



ସାହିତ୍ୟ ମାନବ

ମୂଳ ରଚନା : ବେରିଲ୍ ଷ୍ଟେକର୍
ଅନୁବାଦ : ଶ୍ରୀ ଗୋପାଳ ମିଶ୍ର

ସାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ

ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଜନ୍ମ-ବୃତ୍ତାନ୍ତ

ଉତ୍ତାପକ ଓ ଉତ୍ତାପନ ସଂପର୍କୀୟ ଏକ ବେମାଧ୍ୟକ୍ଷର

ଅନୁଶୀଳନ

ମୂଳରଚନା : ବେରିଲ ବେକର

ଚିତ୍ରାଙ୍କନ : ଟ୍ରାୟଲର୍‌ଲିକର

ଅନୁବାଦ : ଗୋପାଳ ମିଶ୍ର

ପ୍ରକାଶକ :

କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ ଶ୍ରୀମତୀ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ
ବାଲୁବଜାର, କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ

ମୂଲ୍ୟ : ଟ. ୧୦-୦୦

ସୂଚୀ

ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
୧ । ଯାଦ୍ଦିକ ଯୁଗର ଜନକ	୧
୨ । ସାବଜମାନ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି	୧୦
୩ । ସ୍ୱୟଂକୀର୍ତ୍ତ ଅଙ୍ଗୁଳ	୨୩
୪ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ଚକ ...	୨୭
୫ । ସ୍ୱୟଂକୀର୍ତ୍ତ କଳ ଓ ଫସଲ ଅମଳ ଯନ୍ତ୍ର ...	୩୨
୬ । ମେସିନ୍ ପାଇଁ ମେସିନ୍ ...	୩୭
୭ । ଗତିଶୀଳ ଯାଦ୍ଦିକ ମାନବ	୪୧
୮ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ	୪୭
୯ । ତାଜନାମୋ	୫୭
୧୦ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଯୁଗ	୬୨
୧୧ । ଉତ୍ତାପନ ସ୍ତୋତ	୬୯
୧୨ । ଆନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶ ଇଞ୍ଜିନ୍	୭୪
୧୩ । ସ୍ୱୟଂକୀର୍ତ୍ତ ମଣିଷ	୮୦
୧୪ । ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟତର ତରଙ୍ଗାବଳୀ	୮୩
୧୫ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଚକ୍ଷୁ	୮୯
୧୬ । ଗାଣିତିକ ଯନ୍ତ୍ର	୯୮
୧୭ । ସ୍ୱୟଂକୀର୍ତ୍ତ ଯନ୍ତ୍ର ...	୧୦୪
୧୮ । ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସାର ...	୧୧୧
୧୯ । ବୋଧଶକ୍ତି ମେସିନ୍ ...	୧୧୮
୨୦ । ନୂତନ ଯୁଗ ପାଇଁ ନୂତନ ଶକ୍ତି ...	୧୨୧
୨୧ । ଜଡ଼ ପିଣ୍ଡରୁ ଶକ୍ତି	୧୨୪
୨୨ । ମହାକାଶରେ ଇଞ୍ଜିନ୍	୧୩୧
୨୩ । ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ଯୁଗ	୧୪୦

ଚିନ୍ତାବଳୀ

ସାହିତ୍ୟ ମାନବ ପାଇଁ ଚିତ୍ରରୂପକ ଗୁଣ ଜିଲ୍ଲାର ଅଙ୍ଗନ କରିଛନ୍ତି ।
ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶିଳ୍ପୀ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡାଭିନ୍ସଙ୍କର ନକ୍ସା ବହୁତୁ ଏଥିନିମନ୍ତେ ସେ ପ୍ରେରଣା
ପାଇଛନ୍ତି ।

ଜଣେ ମେକାନିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଓ ଉଦ୍ଭାବନକାଶୀ ଭାବରେ ସେ ତାଙ୍କର
ବୃତ୍ତିଗତ ଧନ୍ଦା ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ସେ ରେଡ଼ିଓ
ଜଗତରେ ଟପେଡ଼ୋକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ସଂପର୍କରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ
କରିଥିଲେ । ହଜୋଗ୍ରାଫିରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରି ସ୍ୱୟମ୍ବ ମହାପୁର ପରେ ସେ ଟ୍ରିଏଷ୍ଟ-
ଠାରେ ଚିନ୍ତାଙ୍ଗନ ଶିକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସେ ମୁନିଚରେ ହାନସ୍ ହର୍ଟମ୍ୟାନଙ୍କ
ଅଧୀନରେ ଏବଂ ବୁଦାପେଷ୍ଟର ରସ୍ସାଲ୍ ଏକାଡେମିରେ ମଧ୍ୟ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ ।
ତା ପରେ ସେ ପ୍ୟାରିସ୍ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ ଓ ସେଠାରେ ନିଜର କୃତିତ୍ୱ ପାଇଁ ଫରାସୀ
ସରକାରଙ୍କଠାରୁ ବହୁ ପୁରସ୍କାର ଏବଂ ଅର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ପାଇଥିଲେ ।

୧୯୩୬ ମସିହାରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଆସିଥିଲେ ଏବଂ ସେଠାରେ
ଗୋଟିଏ ସିନେମା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତକାଶୀ ରୂପେ କାମ କଲେ । ସେ
ବର୍ତ୍ତମାନ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଏକ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ
କାମ କରୁଛନ୍ତି ।

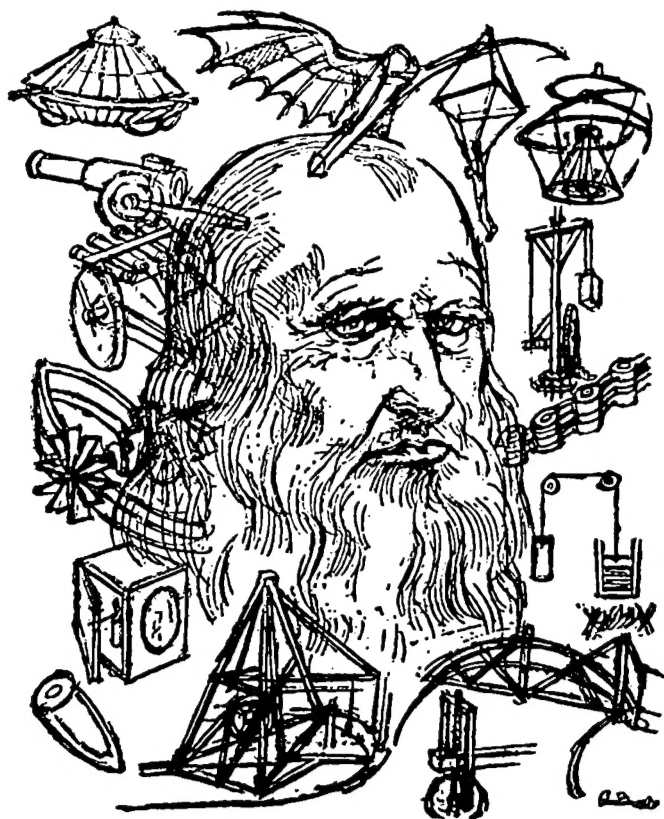
ମଣିଷ ପ୍ରତି ଯାନ୍ତ୍ରିକରଣର ଅର୍ଥ କ'ଣ

ଆଜିର ବିଜ୍ଞାନ ଗତକାଲିର କଲ୍ପନାପ୍ରସୂତ ବିଜ୍ଞାନଗଣକୁ ପଛରେ ପକାଇ ଚାଲିଛି । ଉଦ୍‌ବିଷ୍ଠତର ଏକ ଅପରିମିତ ସମ୍ଭାବନାର ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିରେ, ମଣିଷ ଯଦି ଯଦୂର ଦାସ ନ ହୋଇ ତାହାକୁ ନିଜ ସେବାରେ ନିୟୋଜିତ କରିପାରିବ, ତେବେ ସେ ବିଶ୍ୱକୁ ବିଜୟ କରିବ ।

ତଥ୍ୟମୂଳକ ଓ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହ-ଉଦ୍‌ଦୀପକ ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡାଭିନ୍‌ସଙ୍କର ଅସାଧାରଣ ଉଦ୍‌ଭାବନାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ, ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାର କଲକାରଖାନା, ଟେଲିଫୋନ୍, ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକ, ବହୁଳ ଉତ୍ପାଦନ, ଦୁଇଟି ମହାପୁର ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସଭ୍ୟତାର ଚମତ୍କାର କଥା ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି ।

ତଥ୍ୟ ଓ ଘଟଣାବଳୀଗୁଡ଼ିକର ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜୀବନ୍ତ ହୋଇ ଉଠିଛି, ଯାହାକି ଅନେକ ସମୟରେ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଶୁଷ୍କ ଅଭିମାନର ସହିତ ରହିଥାଏ । ଆଉ ମଣିଷପ୍ରତି ଯାନ୍ତ୍ରିକରଣର ଅର୍ଥ କଣ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏଥିରେ ଏକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଐତିହାସିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ସାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ଜନକ



ମଣିଷର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଉପସ୍ଥାପନା ମହାକାଶରେ ଘୁରିବୁଲୁଛି ।
 ଅବାସ୍ତବ ସ୍ବପ୍ନ ସବୁ ସତ୍ୟରେ ପରିଣତ ହେଉଛି । ନିରାଶ ଭାବିକ ଭଲ ଲେଖକଙ୍କର
 “ଅଣୀ ଦିନରେ ପୃଥିବୀ-ପରିକ୍ରମା” ଆଉ କଲେକ୍ଟର ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିନାହିଁ ।
 ଶୂନ୍ୟ ଏବଂ ଗୁରୁତ୍ବ ପକ୍ଷେ ଏହା କେବଳ କେତୋଟି ମିନିଟ୍ରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି ।

ପୃଥିବୀ-କକ୍ଷଦ୍ୱାରା ଆଉ କେବେ ଏତେ କମ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନର
 ଏତେ ବେଶି ଅବଦାନ ନ ଥିଲା । ଜୀବନକୁ ଅଧିକ ସୁଖମୟ କରିବା ପାଇଁ,

ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ମଣିଷ ପରମାତ୍ମା ଆତ୍ମାଶାନ୍ତ କରିବ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବର୍ଣ୍ଣାବୃତ୍ତ କରିପାରିବ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ରୋଗ ଉପରେ ବିଜୟ ହାସଲ କରିପାରିବ । ସମୟ ଓ ଦୂରତାର ବ୍ୟବଧାନକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଙ୍ଗିଦେଇପାରିବ । ସ୍ୱାଭାବିକ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଚାନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କର ଗ୍ରହାପଥ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ଜିନିଷ ବସ୍ତୁରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇବ । ଆଉ ଜୀବନକୁ ଅଧିକ ସୁଖମୟ କରିବା ପାଇଁ ବହୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇବ ।

ମନୁଷ୍ୟ ଯଦି ତାହାର ଦୁନିଆକୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିପାରିବ, ତଥାପି ସେ ନିଜକୁ ବଦଳାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିନାହିଁ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଭାବେ ସେ ନିଜର ଏକ ନୂତନ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବ ସତ, କିନ୍ତୁ ଏଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ନିଜକୁ ପରମାତ୍ମା ବିଶ୍ୱାସିକାନ୍ତ ହୋଇ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖିବାକୁ ମାରିବ । ଆମର ସମସ୍ତ ପ୍ରଗତି ସତ୍ତ୍ୱେ ମଣିଷ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବହୁ ଉପସ୍ଥିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣି ପାରିନାହିଁ—ନିଜ ହୃଦୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଆଜି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ଜନକ ରୂପେ ପରିଚିତ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡା ଭିନ୍‌ସିଙ୍କ ମନକୁ ଏହି ସ୍ୱପ୍ନର ସମସ୍ୟା—ଭଲ୍ ଆଉ ମନ୍ଦ, ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିତି କରିଥିଲା । ୫୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଲିଓନାର୍ଡୋ, ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଆମର ପ୍ରଭୁ ହେବ କି ଦାସ ହେବ, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଦେହନ ଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ର ତିଆରିରୁ ନିବୃତ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ ।

ଆଜି ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ଆହୁରି ଦେବାକୁ ହୁଏ—ପ୍ରକୃତରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ପ୍ରଭୁ ହେବ ନା ଦାସ ହେବ ?

ଆଜି ଆମେ ଯେଉଁସବୁ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଛୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଭଲରୂପେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ପାଇଁ, ଇତିହାସର ଗର୍ଭ ମଧ୍ୟକୁ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ଯାତ୍ରା ଆବଶ୍ୟକ । କିପରି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଏହି ଉତ୍ସାବହ ଉତ୍ପତ୍ତି ଉଦ୍ଭବ ହେଲା, ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଶୁଲନ୍ତ୍ର ଧରେ ସମୟର ଗର୍ଭ ମଧ୍ୟରେ ଚଳେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଲି-ଆସିବା ।

ସମୟ-ଯନ୍ତ୍ର

ଆମେ ଆମର ସମୟ-ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପରିଚାଳିତ, କରି ବିଗତ ଦୁନିଆ ମଧ୍ୟକୁ ପଶ୍ଚାତ୍ତାପନ ଆରମ୍ଭ କଲୁ । ଆମୁଆ ହୋଇ ଶୁଣିଥିବା ସମୟର ଆକର୍ଷଣରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଆମ ଚଳେଟ ଚାଲିଲା । ଅଳ୍ପ କେତେକ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ୧୦ ବର୍ଷ ତଳର ପୃଥିବୀ ଆମ ଆଖି ଆଗରେ ନାଚିଉଠିଲା । ମହାକାଶ ଚଳେଟ, ସ୍ପେସ୍-ଶୁଲନ ବ୍ୟବସ୍ଥା, କେଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓ ପରମାଣୁଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର କେଉଁଠାରେ ହେଲେ ଆଖିରେ ପଡ଼ୁ ନାହିଁ ।

ପୃଥ୍ବୀର ବସୁଧ ଆଉ କିଛି କମ ହୋଇଗଲେ ଯେଉଁଠି ଓ ଟେଲିଭିଜନ, ଏଣେଲ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଦର୍ଶନ ନାହିଁ । ଆକାଶରେ କୌଣସି ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଚ୍ୟୁବର୍ଣ୍ଣ ବ ନାହିଁ ।

ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ସମୟକୁ ଏବର ସିମେଣ୍ଟପଥର ସ୍ଥଳପଥ ଧୂଳିରସ୍ତାରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଇଛି । ମଟରଗାଡ଼ି ବଦଳରେ ଧୀରମନ୍ତ୍ରର ଗଡର ଘୋଡ଼ା ଓ ଘୋଡ଼ାଗାଡ଼ି ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି ।

କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ବିଜୁଳିବତୀ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଉପାଦାନ କେନ୍ଦ୍ର ଓ ଟ୍ରାନ୍ସମିସନ ଲାଇନ, ଟୁଲିଭାର, ମୋଟର ବ୍ୟବହୃତ କାରଖାନା ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ କେଉଁଠି ହେଲେ ନାହିଁ । ଟେଲିଫୋନ୍ ତ ଦୂରର କଥା, ବାଷ୍ପଗୁଳିତ ଜାହାଜ ବଦଳରେ ପାଲଟଣା ଡଙ୍ଗା ଦେଖାଯାଉଛି । ରେଲ୍‌ରସ୍ତା, ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ ତାର କେଉଁ ଅଡ଼େ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଉଛି । ବାଷ୍ପଗୁଳିତ ରେଲଇଞ୍ଜିନ୍ ନିର୍ଜୀବ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି ।

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଦେଇ ଆମେ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଗଲବେଳେ ପୃଥ୍ବୀକୁ ଚାହିଁବା ଆଡ଼ୁର କଷ୍ଟକର ହୋଇ ଉଠୁଛି । କର୍ମମୁଖରତ ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ-ମହାନଗର-ଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ଛୋଟ ସହର କିମ୍ବା ବଣଜଙ୍ଗଲ ହୋଇ ରହିଛି । ପୃଥ୍ବୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ସୁପରିଚିତ ପୋତାଶ୍ରୟଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଜୀବ ସ୍ୱାମୁଦ୍ରୀକ ବନ୍ଦରର ଆକାର ଧାରଣ କରିଛନ୍ତି । ଆଉ ସେଠାରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଜାହାଜ କେତୋଟି ଦୁର୍ଲଭ ଓ ମୂଲ୍ୟବାନ ଜିନିଷ, ଯଥା—ରୂ, କପଡ଼ା ଓ ତୁଳା ପ୍ରଭୃତି ଖଲାସ କରୁଛନ୍ତି ।

ଏହାର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ଆମେ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଗଲବେଳେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଁ ମଧ୍ୟଯୁଗର ଉଚ୍ଚ ପ୍ରାଚୀରପରିବେଷିତ ଦୁର୍ଗ ଆଉ ତାହା ନିକଟରେ ସେ ଯୁଗର ସ୍ୱରୂପାକାଳିଆ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗାଁ । କୃଷକମାନେ ମାଟି ତାଡ଼ି ହଳ କରିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ । ଗାଁ ରସ୍ତାମାନଙ୍କରେ ଗଧ ଉପରେ ଭାର ବୋହୁ ବ୍ୟବସାୟୀମାନେ କେଉଁଠି କେମିତି ଯାଆସ କରୁଛନ୍ତି । ଦୂରଦୂରନ୍ତର ଚୀନ ଓ ଜାପାନ, କାଥେ ଓ ସିପାଙ୍ଗୋ ନାମରେ ପରିଚିତ ।

ଲିଓନାର୍ଡୋ

ସମୟଗର୍ଭରେ ଆମର ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଯାତ୍ରା ୧୫୭୪ ମସିହାର ଇଟାଲୀର ଫ୍ଲୋରେନ୍ସ ସହରରେ ଶେଷ କରାଯାଉ । ଏଠି ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡା-ଭିନ୍‌ସିଙ୍କ ପ୍ରଜ୍ଞାଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁ ସାହିତ୍ୟିକ ଯୁଗର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡା ଭିନ୍‌ସିଙ୍କୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜଣେ ବିଜ୍ଞାତ ଚିତ୍ରକର ରୂପେ ଜାଣୁ । କିନ୍ତୁ ଆଜିର ମେସିନ୍‌ଯୁଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ ଶୁଣାଇଥିବା

ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ଲୋକ ଜାଣନ୍ତି । ତାଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ଉଦ୍ଭାବନ-ସମ୍ପର୍କରୁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଜନଗଣ୍ୟରକୁ ସେ ପାଞ୍ଚ ହଜାର ପୁଷ୍ପାର ଚିତ୍ରପଟୀ ଓ ଚିତ୍ରାଙ୍କନରେ ସନ୍ନିବେଶିତ କରିଥିଲେ । କାଲେ ଲୋକେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପଢ଼ି ପାରିଲେ ସ୍ବପ୍ନ ବୋଲି ତାଙ୍କୁ ଟାଡ଼ିଟାପରା କରିବେ, ସେଥିନମନ୍ତେ ସେ ତାଙ୍କର ଲେଖାଗୁଡ଼ିକ ବାମପଟକୁ ବଙ୍କେଇ ବଙ୍କେଇ ଲେଖିଥିଲେ ।

ନିଜ ସମୟର ପାଞ୍ଚ ଶହ ବର୍ଷ ଆଗକୁ ଥିବା ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୁନିଆକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ଓ ଆବିଷ୍କାର କରିବା କିପରି ଜଣକ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ହେଲା ? ଏଥିପାଇଁ କଳା ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ଚରୁଣ ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କର ଗୁରୁଜୀବନ କଥା ଜାଣିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

୧୪ ବର୍ଷର ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କ ଶିକ୍ଷକ ଭେରେଟିଙ୍କ କଥା ଅକ୍ଷରେ ଅକ୍ଷରେ ପାଲଟ କରୁଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଭୁଲ ବାରମ୍ବାର କରୁଥିବାକୁ ତାଙ୍କୁ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରର ସତ୍ୟକୁ ଆଶ୍ରୟ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକ ପଦ୍ମସର୍ଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କର ଅବାରିତ ଶକ୍ତିକୁ ଶିଳ୍ପଯୋଗ କରି କର୍ମନିୟମିତ ହାସଲ ପାଇଁ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ଦିନରୁଦିନ ଲାଗିପଡ଼ି ସେ ସ୍ବରଚ୍ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରୀକ୍ ଶାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଅନୁବାଦ ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ସେଥିରେ ସେ ପ୍ରକୃତର ଗାଣିତକ ନିୟମ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ଦୂର୍ଲ୍ଲଭ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ସେ ଏହି ଶାସ୍ତ୍ରରୁ ଦେଖିଲେ :—

ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଯେତେବେଳେ ଦୂର ଗୁଣ ଦୂରକୁ ଗୁଞ୍ଜାଇ ଦିଆଯାଏ, ଗୋଟିଏ କାନ୍ଦୁକ ଉପରେ ତାହା ସୁଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ କେବଳ ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ । ସମାନ୍ତରାଳ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ରର ସମତଳର ତଳ ଆଡ଼ୁ ଦେଖିଲେ ଉପର ପଟକୁ ବଙ୍କେଇ ଥିଲା ପରି ଜଣାଯାଏ । ସେହିପରି ଚକ୍ରର ସମତଳର ଉପରୁ ଦେଖିଲେ ତଳପଟକୁ ବଙ୍କାଇଲା ପରି ଜଣାଯାଏ; କିନ୍ତୁ ଏହି ରେଖାଗୁଡ଼ିକ କାନ୍ଦୁକ ଉପରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ତ ମିଶିବା କଥା ।

ଚରୁଣ ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କ ଜୀବନପାଠ୍ୟ, ପ୍ରମତଳ କାନକ୍ଷପ ଉପରେ ଦୂରକୁ ପରିମାପ ପାଇଁ ନୂତନରୂପରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଉପାୟମାନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲା । ସେ ବୁଝିପାରିଲେ ଯେ ବାୟୁର ମଧ୍ୟ ଓଜନ ଅଳ୍ପ ଏବଂ ଏହି ଫଳରେ ଦୂରଦୂରନ୍ତରେ ଥିବା ବସ୍ତୁରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୀଣ ହୋଇ ଯାଉଛି । ପ୍ରକୃତର ବସ୍ତୁତ୍ବର ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କର ଷ୍ଟେ ଓ ମନକୁ ତାଲିମ କରିନେଲେ ! ଏପରିକି ସେ ଆଲୋକ ଓ ପ୍ରଭା ଉପରେ ଦୂରତା ଓ ଉଚ୍ଚତାର ପ୍ରଭାବ ଜଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଇଟାଲୀର ଉଚ୍ଚ

ପଦ୍ମମାଳା ମଧ୍ୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ସନ୍ଧାନ ଯୋଗୁଁ କଲ୍ ଆଧୁନିକ ଏଭଳି ଅଗ୍ରଗତି କଲା ଯେ, ସେ ତାଙ୍କର ଯୁଗନଗୀଳ ମାନବିକ ଶକ୍ତି ସହଜ ବିଜ୍ଞାନ-ଚର୍ଚ୍ଚାକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଭାବନ

ଅଗ୍ରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଚିକିତ୍ସାଳୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେବେଳେ ହଠାତ୍ କାହିଁକି ଶୁଣିଥିଲେ ‘ଝରକାବାଟେ ଆସୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଶିଖା ତାଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଫେରାଇ ନେଇଗଲା । ମନେହେଲା, ଯେପରି କାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଲୋକକୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତମ କରି ପକାଇଛି ।

ତାହାହେଲେ ତାଙ୍କର ତେଲ ଘାପ ପାଇଁ ଏକ କାରଯୋଡ଼ିଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଅଲୋକର ଶିଖାକୁ ଘନୀଭୂତ କଲେ ତ ଭଲ ହୁଅନ୍ତା । ଏହା ପରେ ସେ ଗୋଟିଏ କାଚଦିଆର ଘର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ଲୁଗା ଚମକ ଦିଆର କରିଥିଲେ । ଏହି ଲୁଗା ଜନସାଧାରଣଙ୍କଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଆଦର ହେଲା । ଏଥିରୁ ସେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରକରଣ ଚିକିତ୍ସାମାନ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ ।

ଆଲୋକ ଓ ଗ୍ରହଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦରକାରୀ ଚିକିତ୍ସାମାନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ସେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିବାରୁ ବଳବିଦ୍ୟା ସମ୍ପର୍କିତ ନିୟମାବଳୀକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ତାର ଉପଯୁକ୍ତ ବିନ୍ଦୁଯୋଗ କରିବାକୁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ସେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରଲ ନିୟମ ପାଳନ କରି ନିଜ ଶୁଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆପଣାଗ୍ରହଣ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମେକ ଓ ସ୍ୱୟଂ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଉଥିବା ଦୁଆର ପ୍ରଭୃତି ଦିଆର କଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଗରମ ବାୟୁପ୍ରବାହ ଫଳରେ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଦଟି ଯେଉଁକି ବୁଲିପାରିବ, ସେ ଯେଉଁକି ବାବସ୍ତା ମଧ୍ୟ କରିଥିଲେ ।

ଏହାପରେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ସାଧାରଣ ଚକକୁ କାମରେ ଲଗାଇବା କଥା ଚିନ୍ତାକଲେ । ଚକକୁ “ଲିଭର” ଆକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା କଥା ତାଙ୍କ ମନକୁ ଛୁଇଁଲା । ଏଥିରୁ ସେ ‘ହୁଇଲ୍‌ବାସେ’ ଦିଆର କରି ପାରିଥିଲେ ।

ଅଗ୍ରେ ଘଣ୍ଟା ମରାମତି କଲେବେଳେ, ‘ଗୋଟିଏ ଗିୟର’ ତାହାର ଗୁରୁ ଗୁଣ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗିୟରକୁ ଧାରଣ କରି ରଟିପାରିବ ବୋଲି ତାଙ୍କ ମନକୁ ଚିନ୍ତା ଶୁଣି କରିଥିଲା । ଏହି ଭଳି ପରୀକ୍ଷା କରି ସେ ଯୁଥାବାର ପ୍ରଥମ ଘଣ୍ଟା ଦିଆର କଲେ; ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକାଥରକେ ଘଣ୍ଟା ଓ ସେକେଣ୍ଡ ଉଭୟ ସମୟ ଜାଣି ହେବ ।

ସେ ଦେଖିଲେ, ପ୍ରକୃତର କୌଣସି ଜନସଂଖ୍ୟା ଆକର୍ଷଣ ନୁହେଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫଳାଫଳର କୌଣସି ନା କୌଣସି କାରଣ ରହିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ବରୂପ ଯନ୍ତ୍ରବିଜ୍ଞାନର ନିୟମ ମୂଳରେ ସେ ଛଅ ଗୋଟି ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ଦେଖିପାରିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ ଲିଭର, ଚକ ଓ ଅଣ, କପିକଳ, ନଡ଼ଶାଳ ସମତଳ, ପେଟ ଏବଂ ଜଳା । ଏଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଏତେ ସରଳ ଆଉ ବାସ୍ତବ ଯେ ଲିଓନାର୍ଡୋ, ଏହି ଗୋଟି ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ରର ସମ୍ପ୍ରିଣ୍ଟରେ ହିମାଗତଭାବେ ବହୁ ଉଦାହରଣ ସୂଚପାତ କରିପାରିଥିଲେ । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ସେ ବହୁ ଦିନଧରି ତାଙ୍କ ଟିପାଖାତାରେ ଲେଖି-ରଖିଥିଲେ ।

ରିପ୍ବରର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇ ଲିଓନାର୍ଡୋ (ସେଟେଟିଙ୍ଗ୍ ରିଜୁୟାକ) ଏବଂ (ହେଲିଜ୍ ଲଢ଼ାର) ପ୍ରଭୃତି ଉଦାହରଣ କଲେ ।

ତାପରେ ପରୀମାନଙ୍କର ଉଡ଼ିବା ପ୍ରତି ସେ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ମନୁଷ୍ୟ କୌଣସି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଡେଣା ଆଉ ଦିଗଦର୍ଶକ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ଆକାଶରେ ଉଡ଼ିପାରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ କି, ଏହା ତାଙ୍କ ମନକୁ ଆହ୍ୱାନିତ କଲେ । ସେ ଥରେ ଲେଖିଥିଲେ ଉଡ଼ିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରଥମେ ବାୟୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ବାୟୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ଜଳର ଚରଙ୍ଗକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ହେବ ।

ଏଇ ସବୁ ‘ଗବେଷଣା’ ଫଳରେ ଉଦ୍ଭବ ହେଲା—ପ୍ରଥମ ପାରାବୁଟ, ହେଲି-କାପ୍ଟର ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆକାଶଗୁରୁ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଥମ ନିର୍ମାଣ । ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ‘ପିଲ୍ଡ୍ର’ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ପାଣିତଳେ ଯାତାୟାତ କରିବା ମଧ୍ୟ ସେ ସମ୍ଭବ କରାଇପାରିଥିଲେ । ଲିଓନାର୍ଡୋ ପାଣିଗୁଡ଼ାଳି ଯୋଷାକ ଏବଂ ଗୁଡ଼ା-ଜାହାଜ ସଂସ୍ଥାପନେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ; କିନ୍ତୁ ଐତିହାସିକମାନେ କହୁଛନ୍ତି ସେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ନଷ୍ଟ କରିଦେଇଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ କଳାର ଏ ଦୁଇଟି ବିଭାଗର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରସାରରେ ସେ ତାଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ନିୟୋଜିତ କଲେ । କଳାରେ ପରାକାଷ୍ଠା ନିମନ୍ତେ ଶରୀର-ଚଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ଶରୀର ବ୍ୟବହାର କଲେବେଳେ ସେ ଦେଖି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ଯେ ଶିରପ୍ରସିର ଓ ମାଂସପେଶୀକୁ ନେଇ ରକ୍ତମାଂସର ଏହି ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସମନ୍ୱିତ ଅଂଶ ବିଶେଷ । ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଅନ୍ୟ ଅଂଶ ସହିତ ଗଠିତ ହେଉଥିବା ଅବସ୍ଥା ଓଜନ ଓ ଲିଭରର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସଂଗଠନ ଏବଂ ବୃଦ୍ଧ ଓ ଦ୍ରୁତର ସମନ୍ୱିତ

ଗଠନ ଭଳି ଏଗୁଡ଼ିକ ରହୁଛି । ଏଣୁ ମଣିଷର ଶରୀରଗଠନ କେବଳ ଦୈବ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ସେ କହୁଥିଲେ ।

ଜଣେ ଉଦ୍ଭାବନ ହିସାବରେ ତାଙ୍କର ଖ୍ୟାତି ବଢ଼ିଲା । ଭେନସର ଶାସକବର୍ଗ ଏହା ଜାଣିପାରିଲେ । ଅରେ ରୁରସ୍ ସୈନ୍ୟବାହିନୀର ଆକ୍ରମଣ ଆଶଙ୍କା କରି ଭେନସୀୟମାନେ ବୃତ୍ତାନ୍ତାତ୍ମକ ତଥ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଯୋଗ୍ୟର କୁଖ୍ୟାତ ପୁଅ ସିନାରା ବୋର୍ଜିଆ ଯେ କି ସମଗ୍ର ଇଟାଲୀକୁ କଣ୍ଠ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖୁଥିଲେ, ସେ ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କୁ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ରାଦି ଟ୍ୟାଙ୍କ ଓ ରକେଟ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରର ଗୁପ୍ତ ନିକସାମାନ ଜଣାଇବା ପାଇଁ ବାଧ୍ୟ କରିଥିଲେ ।

ଏପରି ଏକ ସଂକଟପୂର୍ଣ୍ଣ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଦୁଃସମ୍ପର୍କୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଉତ୍ସାହ ଦେଖାଇ ଉଠିଲେ । ଅନିଷ୍ଟକାଣ୍ଡ ମନୁଷ୍ୟ ହାତରେ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ଉତ୍ତାଳାତ୍ମକ ପଡ଼ିଲେ ତାହାର ଉତ୍ସାହ ପରିଣତ କଥା ଚନ୍ଦ୍ରାକର ସେ ଚମକ ଉଠିଲେ । ତାଙ୍କର ବିବେକ ଜାହାଜଟିକୁ ଡବାଇ ଦେବା ପାଇଁ ବାଧ୍ୟକଲ । ସେ ବୋର୍ଜିଆ ଗୁଡ଼ିକ ଫଳାଇ ଯିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲେ ।

ଏହା ପରେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ଶିଳ୍ପ-କାରଖାନାର ସମ୍ମୁଖ ଉଦ୍ଭାବନ ନିମନ୍ତେ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଦେବାକୁ ଶପଥ ନେଲେ; ମନୁଷ୍ୟର ବିନାଶସାଧନ ନ କରି ଜୀବନଧାରଣର ମାନ ଉନ୍ନତି ତଥା ବିକାଶସାଧନରେ ବ୍ରତୀ ହେଲେ ।

ରାଜନୀତିଜ୍ଞ ଇଞ୍ଜିନିୟର

ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସୂଚନା ପାଇ ମିଲନର ଡିଉକ୍ସ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଚକିତ ଓ ସେ ତାଙ୍କୁ ରାଜପ୍ରାସାଦକୁ ଡକାଇନେଲେ । ରାଜଦରବାରର ଦୈନିକ ପଦପଦାଶିକୁ ଅଧିକ ସରସ ସୁନ୍ଦର ଓ ଜାକଜମକ କରିବା ନିମନ୍ତେ ନାନାପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗବେରଙ୍ଗ ଓ କଢ଼ିତୁଳିଆ ସାଜପଟା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଥିଲା ଡିଉକ୍ସଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ଏହିସବୁ ଆନନ୍ଦହରାସ ମଧ୍ୟରେ ଇଟାଲୀ ପ୍ଲେନ୍ ଟେରେ ସଂକ୍ରମିତ ହେଲା । ମୁଘଲ ଡାଣ୍ଡବଲଲାରେ ହଜାର ହଜାର ଲୋକ ବିନଷ୍ଟ ହେଲେ । ଯେଉଁ କେତେକ ଲୋକ ମୁଘଲମୁଖରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଯାଇଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଥିଲେ ଜଣେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ହୃଦୟବିଦାରକ ଦୁଃଖରୁ ସେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଢ଼ ପଦକ୍ଷେପ ପାଇଁ ସାହସ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ।

ସେ ସମୟରେ ମିଳନ ଯୁଗ୍ମେଷର ଏକମାତ୍ର ସହର ଥିଲା । ପରିସାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତାର ଅନ୍ତବରୁ ଏହି ସହର ରୋଗର ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଲିଓନାର୍ଡୋ ଏହି ସହରର ସ୍ୱନର୍ଗନ୍ଧ ପାଇଁ ବିସ୍ତୃତ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଇତିହାସରେ ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ନଗରନିର୍ମାଣର ଲିଓନ ପରିକଳ୍ପନା ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ହିସାବରେ ସେ ପ୍ରଥମ ବୋଲି ତାଙ୍କ ଟିପା ଖାତାରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।

ତାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପିତ ସହରଟିକୁ ୧୦ ବାରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକଟିରେ ୫ ହଜାର ବାସୀହୁଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସନ୍ତସନ୍ତା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଳ ନିସ୍କାସନ, ଭୂମିତଳ ପାଇପ୍ ଜରିଆରେ ସବୁ ବାସୀହୁକୁ ଜଳଯୋଗାଣ ଏବଂ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ସୁନ୍ଦର ସୁନ୍ଦର ଉଦ୍ୟାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି କୃତ୍ରିମ ଝରଣାରୁ ଜଳ ଯୋଗାଇଦେବା ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଓସୀରୀଆ ରାସ୍ତା ଓ ଚାନ୍ଦାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ନର୍ଦମା ଏବଂ ରାସ୍ତାକୁ ଲାଗି ଦୁଇଟି ବାସୀହୁ ମଧ୍ୟ ପରିକଳ୍ପନାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା । ସର୍ବୋପରି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଅନୁଜ୍ଞା ପ୍ରଚାର ବାସ୍ତୁ ଓ ଆଲୋକର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଉ ଏକ ଉନ୍ନତ ସହର ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା ।

ସହରନିର୍ମାଣର ଖର୍ଚ୍ଚ ଉଠାଇବା ନିମନ୍ତେ ସାରା ଯୁଗ୍ମେଷରେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିବା ଜନସମସ୍ତର ଉପାଦାନ ପାଇଁ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ସେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଅବାସ୍ତବ ନ ଥିଲା । ସେ ତା ପୂର୍ବରୁ ସବୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିଥିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଏବେ ସୃଷ୍ଟି ଓ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା ସେ ଏବେ ଦେଖିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟକୃତ ହେବାକୁ ହୁଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଘଣ୍ଟାରେ ୪୦ ହଜାର ଛୁଆଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବା ଏକ ଯନ୍ତ୍ରର ନକ୍ସା ସେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଟିଣକୁ ସମସ୍ତବେଳେ କାଟିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ରୋଲିଙ୍ଗ ମିଲ୍, ସିଲିଣ୍ଡରକୁ ଗହ୍ୱରିଆ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର; ଆଉ ମଧ୍ୟ ତାହାକୁ କାଟିବା, ଲୁଗା କୁଣ୍ଡିତ କରିବା (Shrink) ଓ ଦଉଡ଼ି ଦିଆଯିବାର ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ସେ ଉଦ୍ଭାବନା କରି ଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗକୁ ଆଗେଇ ନେବା ପୂର୍ବରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହାରୁଡ଼ି, ହେନ, ଜଗତକୁ ପ୍ରଭୃତି ଯେତେ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟଗତ ପଦ୍ଧତି ଆବଶ୍ୟକ, ତାହା ସେ ସ୍ଥିର କରିସାରିଥିଲେ ।

ପ୍ଲେଟ ଶେଷ ହେବା ପରେ ମିଳନର ଉତ୍ତମ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନୂଆକରି ଦେବା ପାଇଁ ସମ୍ମତ ଦେଲେ । ପ୍ଲେଟ ଆବଶ୍ୟକ ବନ୍ଦ ପାଇଁ ଲିଓନାର୍ଡୋ ପ୍ରଥମେ ସନ୍ତସନ୍ତା ଚାନ୍ଦାରୁଡ଼ିକରୁ ଜଳ ନିସ୍କାସନ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଜଳନିସ୍କାସନ ପାଇଁ ଲିଓନାର୍ଡୋ

ଏପରି ଏକ ସୁନ୍ଦର ଲକ୍ ନିର୍ମାଣ କଲେ, ଯାହାକି ଏବେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଛି ।

ହଠାତ୍ ଯୁଦ୍ଧର ଆଶଙ୍କା ଯୋଗୁଁ ଆଧୁନିକ ସମ୍ବରନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ମୁନବୁଆ ପକାଇବାରେ ବିଳମ୍ବ ହେଲା । ସମ୍ବର ବଦଳରେ ସେ ଦୁର୍ଗନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ବାଧାହେଲେ ।

ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କର ଆଦୁର କେତେକ ଉଦ୍ଭାବନ ଅସଂସ୍କର୍ଯ୍ୟ ରହିଗଲା; କାରଣ ଉପଯୁକ୍ତ ଶକ୍ତିର ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ସେ ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଗୁଲୁ କରିବା ପାଇଁ ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପସ୍ତତ ପବନ କଳ ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବିକାଶ ପୂର୍ବରୁ ସମ୍ଭବତଃ ଏକମାତ୍ର ମୌଳିକ ଚଳନ୍ତଶକ୍ତି ଥିଲା ।

* ହଜାର ପୁଷ୍ପାବ୍ୟାପୀ ଟିପାଟାଟା ଓ ପାଣ୍ଡୁଲିପି, ତାଙ୍କର ଅସରନ୍ତି ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନଭଣ୍ଡାରର ପରିଚ୍ଛାପକ । ଅନ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବନକାରୀଙ୍କ ପ୍ରତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ପ୍ରେରଣାର ଉତ୍ସ । ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା ସଂପର୍କୀୟ ଟିପ୍ପଣୀ ଚରିତ୍ରର ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରତିଭାର ଅଧିକାରୀ ବୋଲି ପରିଚିତ କରାଇ ଦେଇଛି ।

ଜଳପରିଚାଳିତ ବିଜ୍ଞାନର ସେ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା । ତରଙ୍ଗର ବେ ମାପ କରିବାରେ ସେ ସମ୍ପର୍କ ହୋଇ ଅଧିକ ଶବ୍ଦର ପ୍ରତିଧ୍ବନି ଓ ସ୍ପନ୍ଦନର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ନିଉଟନଙ୍କର ୧୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ସେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଖସୁଥିବା ବସ୍ତୁର ଗତି ସଂପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ସେ ବାସୋମିଟର ଓ ଅର୍ସେମିଟର ମଧ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଆଲେକ ଓ ଉତ୍ତାପର ତରଙ୍ଗ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ଏବଂ ସମୁଦ୍ରରେ ଡେଉଁର ଉଦ୍‌ଆନପତନ ଚନ୍ଦ୍ର ଯୋଗୁଁ ହେଉଛି ବୋଲି ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । ସେ ଜଳର ସାପାୟନକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲେ ଏବଂ ବାୟୁରେ ଅମ୍ଳଜାନ ରହିଛି ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ।

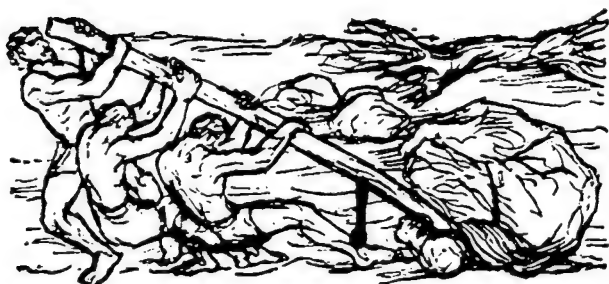
ସାପମାନ (buoys), ବୃତ୍ତା ଜାହାଜ ଓ ଗଙ୍ଗାର ସମୁଦ୍ରରେ ବୃତ୍ତି ରହିବା ପାଇଁ ବୃତ୍ତାଳି ଗିଅରର ନମୁନା ସେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପାଇଁ ଲିଓନାର୍ଡୋଙ୍କର ବାଜୁକା (Bajooka), ଟ୍ୟାଙ୍କ, ଚିର ଲେଡ଼ିଙ୍ଗ୍ କମାଣ୍ଡ, ଓ ତୋପଗାଡ଼ି ପ୍ରଭୃତି ଯୁଦ୍ଧସାମଗ୍ରୀ ବିଷୟ ପାଠକଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆଧୁନିକ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ରର ଏକ ତାଲିକା ଭଳି ଜଣାଯିବ ।

ପୃଥିବୀର ଜଣେ ବିଦ୍ୟାତ ଚିତ୍ରକର ଓ ମୁର୍ତ୍ତିଶିଳ୍ପୀ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ଥିଲେ ଜଣେ ବିଦ୍ୟାତ ଶିଳ୍ପବିଜ୍ଞାନ, ଉଦ୍ଭାବନଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଜ୍ଞ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କଳ୍ପନିୟର, ନିର୍ମାଣଶିଳ୍ପୀ, ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର-ବିଶାରଦ ଓ ଚିତ୍ରାଙ୍କନ-ବିଶାରଦ ଥିଲେ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବାୟୁ

ବିଚ୍ଛୁରିତ ପାହାଦ ନିର୍ମାଣ ଓ ଏ ସମ୍ପର୍କୀୟ କୌଶଳ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସେ ସେହି ସମୟରୁ ଜାଣିଥିଲେ । ବହୁଳ ଉତ୍ପାଦନ, ପୁରୁଷ ରାଷ୍ଟ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଗୁହ୍ୟନୀଶ ଓ ନଗର-ପରିଚଳନା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ସେ ଅଗ୍ରଣୀ ଥିଲେ । ସମୟର ଗୁହ୍ୟକୁ ଆହୁରିଜନକ ଭାବରେ ଭେଦକରି ଆଧୁନିକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ସ୍ପଷ୍ଟ ଅବଧାରଣା କରିଥିବା ଲେକନ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀରେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ ।

ଏଣୁ ଆଜି ସର୍ବତ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡା. ଭିନସ୍କି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ଜନକ ରୂପେ ସମ୍ମାନିତ କରିଛନ୍ତି ।

୨ । ସାର୍ବଭୌମ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ



କେବଳ ଲିଓନାର୍ଡୋ ହିଁ ବୁଝିଥିଲେ ଯେ ଛାଟି ସାଧାରଣ ଯନ୍ତ୍ର ସବୁ ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ଚଳାଚଳର ମୂଳରେ ରହିଛି । ନିତରାଳ ସମତଳ, ଲିଭର, ଗୁଡ଼ି ଏବଂ ନିପିକଳ ଗୁଡ଼ିକ ସମେତ ଚକ ଓ ଅଣ ଏବଂ ସେତକୁ ମିଳିତ କରି ଅସଂଖ୍ୟ ଧରଣର ଚିତ୍ରଣୀକ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିବ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧାର କରି ମାନବସତ୍ତା ବହୁଦୂର ଆଗେଇଯାଇପାରିବ ବୋଲି ସେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ ।

ଅତିମାନବ ଗୋଧୂୟ ଗଞ୍ଜିଯାଉଥିବା କାଠକୁ ଦେଖି ପ୍ରଥମେ ଚକର ଆକାର ପରିଚଳନା କରିଥିଲେ । କାଠର ଦୁଇଟି ପତଳା ଅଂଶକୁ କାଟି ସେ ଦୁଇଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଅଣ ଯୋଗେ ସଂଯୋଗ କରିବା ଦ୍ଵାରା ଗ୍ରେଟ ବଲବେଲର ସମ୍ଭବତଃ ଅଗ୍ରମୁ ହୋଇଥିଲା । ତାପରେ ମନୁଷ୍ୟ ବୁଦ୍ଧି ଓ କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗକରି ଚକଗୁଡ଼ିକୁ ହାଲୁକା କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପରିଧି ସହଜ କେନ୍ଦ୍ର, ହଲକୁ ଗୁଡ଼ିଏ ଅରଦ୍ଵାର ସଂଯୋଗ କରିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ଡିମଣ୍ଡ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆହୁରି ମଜବୁତ ଓ ଉନ୍ନତ କରାଯାଇ ଯୁଦ୍ଧକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅସଂଖ୍ୟବାହୀ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଘୋଡ଼ାଗାଡ଼ିର ଚକରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ।

ଶେଷେ ଏ କାଠକୁ ପ୍ରଥମେ ଗୁଡ଼ିରୁପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ତାପରେ ବହୁ ସହ ପଥର ସଂଯୋଗ କରି ଆଉ ମଧ୍ୟ ଧନୁର ଶର ନିକ୍ଷେପ କରାଯାଇ ଗୁଡ଼ି ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିଲା । ସଭ୍ୟତାର ବିଭିନ୍ନ ଗାଈରାଜ ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଓଜନଦାର ପଥର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇବା ପାଇଁ କପିଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା ! କିନ୍ତୁ ଜଗିଆରେ ରାଜପଥ ଓ ପୋଲନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ପଥର ନିଆଯାଉଥିଲା । ପେଟଦ୍ୱାରା କୋଠାଘରରେ ଲୁଗୁଥିବା ପଟାଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର କରି ରଖାଯାଉଥିଲା । ନିତ୍ୟାନ୍ତର ସମତଳ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଫଳରେ ଶସ୍ୟସବୁ ଚୂନା ହୋଇ ଶେଷପଡ଼ୁଥିଲା ।

ବାୟୁ ଓ ଜଳକୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ରୂପେ ନେହୁ ଚିନ୍ତା କରିବା ପୁରୁ ମନୁଷ୍ୟର ସହାୟତା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବଡ଼ ସ୍ଥର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଚକର ଗୁରୁପଟେ ବାଟି ଲଗାଇ ଜଳ ଉଠାଇବାରେ ତାହାର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ତାପରେ ବାୟୁଜଳର ପକ୍ଷକୁ ପବନଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରାଇ ଚଳାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ବଡ଼ ବଡ଼ ଓଜନଦାର ପଥର ମଧ୍ୟ ଘୁରାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ଏବଂ ଶସ୍ୟକୁ ଚୂନା କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ ଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ପାଇଁ ପାଣିପାଗ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଲିଓନାର୍ଡୋ ପବନଜଳ ଉପରେ ଏପରି ଏକ ଗମ୍ଭୀର ଭାବ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖିଲେ ଯାହା ଫଳରେ କି ଯେଉଁ ଦିଗରୁ ପବନ ଆସୁଥିଲା ତାହା ଜଳର ଉପରଭାଗକୁ ଘୁରାଇବାରେ ବିନିଯୋଗ ହୋଇପାରୁଥିଲା । ଚିତ୍ତଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ୨୦୦ ବର୍ଷ ପରେ ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ଥିଲା ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଚିତ୍ତଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବଶେଷ ମୌଳିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଲିଓନାର୍ଡୋ ତାଙ୍କ ଚିପାଖାତାରେ ଯନ୍ତ୍ରଶାସ୍ତ୍ରର ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱର ଉତ୍କଳ ଭବିଷ୍ୟତ ବିଷୟ ଦର୍ଶାଇବା ପୁରୁ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ବୋଲି ନେହୁ ଭାବୁ ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଲେକନୁରେ ଇଟାଲୀଠାରୁ ଫ୍ରାନ୍ସ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପୀ ଥିଲା ଏବଂ ସେସବୁ ଦେଶର ଉଦ୍ଭାବକମାନେ ଏଥିରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ ।

ସାବଜମାନ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାୟ ୧୭୦୦ ଖ୍ରୀ. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ବିଧିବଦ୍ଧ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ସେହି ସମୟରେ ମିଶରର ଅଲେକ୍ସାଣ୍ଡ୍ରୀଆରେ ଶ୍ରୀକ୍ଷିପ୍ତ ପ୍ରଥମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପ୍ରକାଶିତ ଶେଷେ ଏ ବଡ଼ ଇଂରାଜୀ

ଜ୍ଞାପରେ ଅନୁଦତ ହୋଇଥିଲା । ହିରୋଙ୍କର ‘ନିଉମୋଟିକା’ ନାମରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏହି ବହିଟିରେ ଗୋଟିଏ ତାପ-ଇଞ୍ଜିନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଶୂନ୍ୟଗର୍ତ୍ତ ଗୋଲକ ଦୁଇଟି ଅବଲମ୍ବନ ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ଣ୍ଣପାରିଲ ଭଳି ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ସ୍ଥାପନା କରାଯାଇଥିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟନକେନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ବାଟ ଦେଇ ବାଷ୍ପ ଗୋଲକ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିଲା ଏବଂ ଦୁଇଟି ଚକ ନଳୀ ବାଟ ଦେଇ ବାହାର ଯାଉଥିଲା । ବାଷ୍ପପୁଷ୍ଟ ନଳୀର ଅଗ୍ରଭାଗ ଦେଇ ବାହାରଗଲା ବେଳେ ଗୋଲକକୁ ପୂରୁଥିଲା । ଏହା କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପ୍ରଣାଳୀର ପରିଚୟ ମାତ୍ର । ସେ ଯାହାହେଉ ଏଭଳି ଇଞ୍ଜିନ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଖେଳନା ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

ପ୍ରଥମ “ଅଗ୍ନି-ଇଞ୍ଜିନ୍”

‘ହିରୋ’ଙ୍କର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବାଷ୍ପୀୟ ଖେଳନା ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ପୁରାତନ ସୋମୀୟ ଯୁଗର ଖଣିକ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍କଳେନ-ପଦ୍ଧତି ବଦଳି ନ ଥାଏ । ଜଳାଶୁବ ଖଣି ମଧ୍ୟରୁ ଲମ୍ବା ଦୂରତ୍ତରେ ଧାରୁମିତି ପାତ ଲଗାଇ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳଶୋଷକ୍ଷେମ ଘୋଡ଼ାବାଳ ଜଗ୍‌ଥିରେ ଜଳନିଷ୍କାସନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରଚଳନ ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ସିଧାସଳଖ ଭାବେ ଉପରକୁ ଆସିଥିବା ପାଇପ ମଧ୍ୟରେ ଛ ସଫଟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଗୋରୁଏ ଘୋଡ଼ାବାଳ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଉପରେ ଥିବା ଘୋଡ଼ାବାଳକୁ ଚୁପୁଡ଼ି ପାଣି ବାହାରକୁ ପ୍ରସ୍ତରା ଭଳି ଏକ ଅତି ପୁରୁଷା-କାଳିଆ ପଦ୍ଧତି ପାଇଁ ଦୁଇଜଣ ଲୋକ କମ୍ପା ଗୋଟିଏ ଘୋଡ଼ା, ଚକ ଚାଲାଇବା ପାଇଁ ଦରକାର ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଆଉ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ପୁରୁଣାକାଳିଆ ଶୋଷଣ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା । ଓଲଟାଇ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ଜ୍ରୀଷ୍ଟିୟାନ ହିଉସେନ୍‌ଙ୍କ ଭେକ୍ସମ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର ଘୋରୁ ପୂର୍ବର ସମ୍ପ୍ରଦାୟରେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ କେତେକ ଉନ୍ନତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଷ୍ପୀୟ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ସମ୍ପର୍କରେ ହିଉସେନ୍‌ଙ୍କର ଜଣେ ଶିଷ୍ୟ ଡେଭି ସାପିନ୍ ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସାପିନ୍ ତା ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ଦେଖିଲେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଏକ ଜାତୀୟ ସଙ୍କଟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି ।

ଇଂଲଣ୍ଡର ଖଣିଗୁଡ଼ିକର ଉପର ଭାଗରେ ଥିବା ଲୁହା ଓ କୋଇଲା ପ୍ରାୟ ଶେଷ ହୋଇ ଯାଇଛି । ଗହରୁଆ ଖଣିଗୁଡ଼ିକରେ ପାଣି ଭରି ରହିଛି ଓ ଖଣି ଭିତରେ ଝରଘୋର ସେନୁକ୍ତିକ ସାୟ ଅତଳ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି । ଏହି ପାଣି-ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ କୌଣସି ନୂତନ ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରୁନା ହୋଇପଡ଼ିଛି ।

ଖଣି ମାଲିକମାନେ ସାହସିକତା ସହ କେତେକ ଉପାୟ ପ୍ରଚଳନ କରୁଥିଲେ । ୨୪ ଟୁଟ ବ୍ୟାପକଶିଷ୍ଟ ଚକରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ବାଲଟି ବାନ୍ଧି ନିଶ୍ଚିତରେ ୫୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘୋଡ଼ା ଲଗାଇ ତାହାକୁ ଟାଣି ଜଳନିଷ୍ଠାପନ କରୁଥିଲେ । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଜଳନିଷ୍ଠାପନ ଏକ ଅସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର ହୋଇଥାଏ । ଖଣିଗୁଡ଼ିକ ଜଳାଶ୍ରୟ ହୋଇ ରହୁଥାଏ । ରାସ୍ତାସ୍ଥ ସମ୍ପଦ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ଦୂରୁତ ବ୍ୟାପାର ହୋଇଥାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଗଳା ଦ୍ରବ୍ୟ ଚାଲୁଥିବା ସମୟର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମାଧାନ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଆହ୍ୱାନ କଲେ ।

ତେନସ ପାପିନ୍ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ସଂସ୍ଥାତ୍ମକ ଆଦିପୁରୁଷ ଡକ୍ଟର ଗବେଷଣାଗାରରେ କାମ କରୁଥିଲେ । ଡକ୍ଟର ପାପିନ୍‌ଙ୍କୁ ବାସ୍ତବିକ ସମ୍ପଦ ପରିଚାଳନା କରିବାରେ ଉତ୍ସାହୀତ କଲେ । ପାପିନ୍ 'ସବୋଇ ଉତ୍ତପକ୍ଷିଷ୍ଟ ବାଷ୍ପ ବିକାଶନର ପୁରୁଷା ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ଶେଷ କରିପାରିବା ପରେ ବାସ୍ତବିକ ଇଞ୍ଜିନର ମୂଳନୀତି ବିଷୟରେ ରୟାଲ ସୋସାଇଟି ଆଗରେ ପରିଚାଳନା କରି ଦେଖାଇଦେବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ କଲେ । ପିଷ୍ଟନ ଖଞ୍ଜିତ ଏକ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ସେ କିଛି ପାଣି ରଖି ତାହାକୁ ପାଣି ଟୁଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଡାପ ଦେଲେ । ବାଷ୍ପ ପିଷ୍ଟନଟିକୁ ଉପରକୁ ଠେଲିଦେଲା । ତାପ ବଦଳର ପରେ ସିଲିଣ୍ଡର ଅଣ୍ଡା ହୋଇଗଲା ଏବଂ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଏକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପିଷ୍ଟନ୍ ତଳକୁ ଖସିଆସିଲା । ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରିଚାଳନା ସବୁଠାରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଥିଲା । ସେ ସିଲିଣ୍ଡର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ରଖିଲେ ଏବଂ ଦଣ୍ଡଟିର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ପିଷ୍ଟନ୍ ସଂଯୋଗ କଲେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ବାଲୁକା ଯୋଡ଼ିଲେ । ପିଷ୍ଟନ୍ ତଳକୁ ଚାଲିଗଲାବେଳେ ବାଲୁକା ଉପରକୁ ଉଠିଲା । ଖଣି ମଧ୍ୟରୁ ଜଳନିଷ୍ଠାପନ ପାଇଁ ବାଷ୍ପ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପକୁ ଶକ୍ତି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଏହା ହେଉଛି ସର୍ବପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାରିକ ପ୍ରଦର୍ଶନ ।

ପାପିନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ଇଂଲଣ୍ଡର ଖଣିଗୁଡ଼ିକୁ ସଙ୍କଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିରୁ କେବଳ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ପରେ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଉଦ୍ଭିଷିକ୍ତା ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଗୋଟିଏ 'ଅଗ୍ନି ଇଞ୍ଜିନ' ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ତଥାପି ହୋଇଥିବା ଅଗ୍ନି ଇଞ୍ଜିନଗୁଡ଼ିକ ମାରାତ୍ମକ ବିସ୍ଫୋରଣ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଜନସାଧାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭୟାବ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ହେଲେ । ବାଷ୍ପର ଜଳନ ଶକ୍ତିକୁ ଶୃଙ୍ଖଳିତ କରି ବାସ୍ତବିକ ଇଞ୍ଜିନ ଜନ୍ମଲାଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବହୁ ପରିଚାଳନା ସେମାନଙ୍କ ଜୀବନ ହରାଇଥିଲେ ।

ଥୋମାସ ସଭେଶ ଶେଷରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରଥମ ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ପେଟେଣ୍ଟ ପାଇଁ ସେ ଦେଇଥିବା ଦରଖାସ୍ତ ଏବେ ମଧ୍ୟ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଛି ।

ସେ ତାଙ୍କ ଦରଖାସ୍ତରେ ଲେଖିଥିଲେ:—

“ଅଗ୍ନିର ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୋଦିତ ହୋଇ ଜଳଉତ୍ତେଜନ କରିବା ଓ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜଳକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଏକ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ । ଖଣିଗୁଡ଼ିକୁ ଶୁଖାଇଦେବା, ସହର ଅଞ୍ଚଳକୁ ପାଣି ଯୋଗାଇଦେବା ଏବଂ ପାଣି ବା ପବନ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣରେ ମିଳି ନ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଜଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଚାଳିତ କରିବାରେ ଏହୁ ଉଦ୍ଭାବନ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ହେବ ।”

ଏକ ବିରାଟକାୟ ଜବ ଚଳି ତାଙ୍କର ବୃହଦାକାର ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟି ଏକାଥରେ କହୁ ପରିମାଣର ପାଣି ନିଷ୍କାସନ କରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଚାହୁଁଥିବା ହୋଇଯାଉଥିବା ଖଣିଗୁଡ଼ିକରୁ ପାଣି ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ଗୁପ୍ତ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଯାହାହେଉ ସହର ନିକଟରେ ଥିବା ବେଢ଼ା ଓ ହ୍ରଦଗୁଡ଼ିକରୁ ସହରବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ପାଣି ଯୋଗାଇ ଦେବାରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହେଲା ।

୧୭୯୧ ମସିହାରେ ଥୋମାସ ନିଉକୋମେନ୍ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ସମୟ ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟ ଧର୍ମଯାଜକ, ପିଲିଗ୍ରମକୁ ବ୍ୟବହାରଠାରୁ ଅଲଗା ରଖିବାକୁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରି ଫଳ ହେଲେ । ତାଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନରେ ଦୁଇଟି ଛଦ୍ମ ଉପରେ ଆବରଣର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖିଲେ । ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବହାରରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବାଷ୍ପ ନିଷ୍କାସନ ପଥରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ବାଷ୍ପକୁ ଯନ୍ତ୍ରଭୂତ କରୁଥିବା ଥଣ୍ଡା ପାଣି ପ୍ରବେଶ ପଥରେ । ଏହୁ ବିରାଟକାୟ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ପିଷ୍ଟନ୍ ବାଷ୍ପଦ୍ୱାରା ଉପରକୁ ଉଠୁଥିଲା ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୁପ୍ତ ଫଳରେ ତଳକୁ ଆସୁଥିଲା । ପ୍ରତି ମିନିଟରେ ଏହା ଛଅ ଥର ତଳକୁ ଉପରକୁ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଏକ ରୂପେଲ କୋଇଲା ଜାଳେଣି ଫଳରେ ୨୫୮୮ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ କରୁଥିଲା ।

ପ୍ରତି ୫ ସେକେଣ୍ଡରେ ଲିଭରକୁ ଖୋଲିବା ଓ ବନ୍ଦକରିବା ପାଇଁ ହୁମ୍‌ଫ୍ରି ପିଟର୍ ନାମକ ଜଣେ ବାଳକ ନିୟୁତ୍ୱ ଥିଲେ । ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଅସହ୍ୟ ଉତ୍ତପ ସହ ଯଦ୍ୱାରା କାମ କରୁଥିବା ଯୋଗୁ, ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ପରିଚାଳନା ପାଇଁ କୌଣସି ସହକ ଉପାୟ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାକୁ ବାଲକଟି ଚିନ୍ତା କଲା । ତାହାର ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଗୋଟିଏ କଢ଼ି ଉପର ଓ ତଳକୁ ନିମ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଯିବାଆସିବା କରୁଥିବା ଦେଖି,

ଆବରଣକୁ ସଂଯୋଗ କରୁଥିବା ଲିଭରରେ ମଧ୍ୟ ଅନୁରୂପ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ସେ ଭାବିଲେ । ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଲିଭରକୁ ଉପରର ଡିଜିଟାଲ ପରି କାମ କରୁଥିବା କିଛି ଖଣ୍ଡେ ଦୂରକୁ ଯାଇ ସଂଯୋଗ କରିବାରେ ସେ ସମର୍ଥ ହେଲା । ଏହା ଫଳରେ ଯନ୍ତ୍ରଟି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ହୋଇପାରିବାରୁ କେବଳ ଜଗିକରିବାପରି ତାହାର କାମ ହେଲା । ଏହି କୃତ୍ରିମ କେବଳ ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ନାହିଁକି କରାଯାଇ କରାଯାଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାମାନ୍ୟତା ରହି ନ ଥିଲା । ସେହି ପ୍ରତିଷ୍ଠାଣୀ ବାଲକଟିର ପରିଚାଳନା ଯୋଗୁଁ ଆହୁରି ଅନେକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଫଳ ମିଳିଲା । ଏହା ଫଳରେ ପିଟ୍‌ବୁର ଆକାଶ ମିନିଟ ପ୍ରତି ୬ ଥରରୁ ୧୬ ଥରକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା :

ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦେଶମାନ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପ୍ରାୟ ୭୫ ବର୍ଷକାଳ ସଫଳତାର ସହ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ପ୍ରକୃତରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜଳପ୍ରାପ୍ତି ଖଣିଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିପାରିଥିଲା । ଖଣିଗୁଡ଼ିକ ସମଶାନ୍ତ ଭାବରେ ଗଢ଼ାଉଥିବା ହୋଇ ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଫୁଟ ଲୋକ ପହଞ୍ଚିବେଳକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶମାନ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲା । ଖଣି ଗାଡ଼-ଗୁଡ଼ିକ ଆହୁରି ଯେତେ ବେଶୀ ଗଢ଼ାଉ ହେଲା ଇଞ୍ଜିନ୍ ସେହି ପରିମାଣରେ ଅଳ୍ପ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା ।

ଇଂଲଣ୍ଡର ଲୁହାଖଣି

ଲୌହର ଆବଶ୍ୟକତା ଇଂଲଣ୍ଡରେ କେବେ କମିଯିବାର ଆଶଙ୍କା ନ ଥିଲା । ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଲୁହାକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ସମ୍ବଳିଣୀ ଲିଲ୍ ରୂପେ ଚଢ଼ିଉଠିଥିଲା ।

ଏଭଳି ଅବସ୍ଥା ସତ୍ତ୍ୱେ ଲୁହାପଥରରୁ ଲୁହା ବାହାରେକରିବା ପ୍ରଣାଳୀ ସେହି ପୁରୁଣାକାଳୀନ ଢଙ୍ଗରେ ଚାଲିଥାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ନିଆଁ ବୁଲି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଓପାରିଆ କଢ଼େଇରେ ଗୋଟିଏ ପରସ୍ତ କାଠ କୋଇଲା ରଖାଯାଉଥିଲା । କୋଇଲା ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପରସ୍ତ ଲୁହାପଥରର ଗୁଣ୍ଡ ଓ ଚୂନ ମିଶ୍ରିତ ରଖାଯାଉଥିଲା । ତା ଉପରେ ପୁଣି ଗୋଟିଏ ପରସ୍ତ କୋଇଲା ଏବଂ କୋଇଲା ଉପରେ ଲୁହା ପଥରଗୁଣ୍ଡ ରଖାଯାଇ ଏହି ମିଶ୍ରିତ ପଦାର୍ଥକୁ କମାରର ଭାତ ଜରିଆରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯାଉଥିଲା । ଏହିପରି ଉଚ୍ଚ ତାପ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ କୋଇଲା ଲୁହାପଥରର ଅଳ୍ପକାଳ ସଙ୍ଗେ ମିଶିଯାଇ କେବଳ ଲୁହା ଅବଶିଷ୍ଟ ରହିଥିଲା ।

ଏହି ଲୁହାକୁ ତରଳାଇ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଗଢ଼ାଯାଉଥିଲା । ତରଳ ଲୁହା, ଗ୍ରନ୍ଥରେ କଠିନ ହେଲାମାତ୍ରେ ଲୁଗା ଯାଉଥିଲା । ଏହି ଧରଣର ଲୁହାକୁ

Cast iron କୁହାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ଶତକଡ଼ା ପାଞ୍ଚଭାଗ ଅଜୀରକ ରହୁଥିଲା । **Cast iron**କୁ ଆହୁରି ଉତ୍ତୁଷ୍ଟ କରାଗଲେ ସେଥିରୁ ଅଜୀରକ ଅଂଶ ଶତକଡ଼ା ଦୁଇ ଭାଗ କମି ଆସୁଥିଲା । ହାରୁଡ଼ିରେ ବାଡ଼େଇ ବାଡ଼େଇ ଏହି ଲୁହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ରୂପର ଆକାର ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଘାତ ଲୁହାକୁ (**wrought iron**)କୁ, କାଠକୋଇଲା ସହଜ ଉତ୍ତୁଷ୍ଟ କରାଇ ପାଣିରେ ଚୁଡ଼ାଇ ଅଣ୍ଟା କରିବା ଫଳରେ ତାହା ଇସ୍ପତ ହେଉଥିଲା । ଇସ୍ପତରେ ଅଜୀରକ ଅଂଶ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଖୁବ୍ ମଜବୁତ ଓ କଠିନ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସେଥିରୁ ଗାନ୍ଧାରବିଶିଷ୍ଟ ଜିନିଷପତ୍ର ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଜଙ୍ଗଲର କାଠକୁ ଜାହାଜ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ କରିବା ଦରକାର ପଡ଼ିବାରୁ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା । କାଠକୋଇଲା ବଦଳରେ କୋକ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । କୋଇଲାକୁ ଉତ୍ତୁଷ୍ଟ କଲେ ପରେ ଏକପ୍ରକାର ଅଜୀରକ ଅବଶେଷ ରହୁଥିଲା ଏବଂ ତାହାକୁ କୋକ୍ କୁହାଯାଉଥିଲା । କୋକ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରିବେଳକୁ ପ୍ରାୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇଥିଲା । କୋଇଲାଖଣି ନିକଟରେ ଲୁହାକାରଖାନାମାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା ।

କୋଇଲା ଓ ଲୁହାପଥର ଉଦ୍ଭୋଜନ ପାଇଁ ଖଣିଗ୍ରମିକମାନେ 'ନୂଆ ଖଣିଗୁଡ଼ିକରେ ଗଇନ୍ଦ୍ର, କୋଦାଳ, ଶାବଳ, ଦଡ଼ ହାରୁଡ଼ି ସଭୁତି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଦଉଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ଖଣିଭିତରୁ ବାହାର କରାଯାଇ ଲୁହାଧାରଣା ଉପରେ କାଠଗାଡ଼ି ଗୁଡ଼ିକରେ ନିକଟସ୍ଥ ଲୁହା କାରଖାନାକୁ ନିଆଯାଉଥିଲା । ସେଠାରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ତରଳ କରାଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ଷରେ ପକାଇ ସେଥିରୁ କମାଣ ଓ ଲୁହାପୋଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିଲା ।

ଜଣାପଡ଼ୁଥିଲା ଯେତେ ଯେପରି ଭୂଗର୍ଭରେ ଜଳସ୍ରୋତ ତଳେ ସ୍ୱପ୍ନ ଦାନବ ଭଳି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭରି ରହିଛି, କେବଳ ଜଣେ ଉଦ୍ଭାବକର କାହିଁକିକାଠିକୁ ଅପେକ୍ଷା କରି, ଆଉ ତାହାର ସ୍ପର୍ଶରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ସର୍ଜନା ହେବ ଏବଂ ଫଳଶଃ ତାହା ଆଗେଇ ଚାଲିବ । ସମୟ-ସୋତରେ ଘୋଡ଼ା ଟଣା କାଠଗାଡ଼ି ବଦଳରେ ବାମନାକୁତିର ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର, ଗଇନ୍ଦ୍ର ବଦଳରେ କମ୍ପ୍ରେସ୍‌ଡ଼ ଏଆରଡ଼ିଲ, ଲୁହା ଉତ୍ତୋଳନକାରୀ ବାଲିଦ ବଦଳରେ ଫ୍ରେଇଟ୍ ଏଲିଭେଟର; ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରତିଘାତରେ ଜିନିଷପତ୍ର ବୋହାଇ ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର, ଭୂତଳ ବ୍ୟୁଂଡ଼େଣ୍ଡ ସରବରାହ ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଷ୍ଟେସନ୍, ଲୁହା କାଟିବା ପାଇଁ ମେସିନ୍ ଓ ବାୟୁ ବିଚ୍ଛୁରଣ ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଚଳିତ ହେବ ବୋଲି କେହି କଣ ସେତେବେଳେ ଚିନ୍ତା କରିଥିଲା ।

କୃତ୍ରିକ ଜଗିଆରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଭଳି ଏହିପରି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପାଇଁ ସ୍ମୃତିକା
ଯୋଗାଇଥିଲେ ଗୁରୁତୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜଣେ ଅଧ୍ୟାପକ ଓ ଯନ୍ତ୍ରପାତି
ପ୍ରଫୁଲ୍ଲକାନ୍ତ ।

ଜେମସ୍ ଓଫାଟ୍

ଗୁରୁତୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଏକ ନମୁନା
ଫ୍ରେଣ୍ଡ୍‌ରେ ପଢ଼ାଉ କରୁ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ଜେଜେ ବର୍ଷ ହେଲ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।
ଦିନେ ହଠାତ୍ ଏହା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା । ଏଣୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପ୍ରଫୁଲ୍ଲକାନ୍ତ
ସ୍ୱଳ୍ପ ଜେମସ୍ ଓଫାଟ୍‌କୁ ମରାମତି ପାଇଁ ଡାକିବା ପଡ଼ିଲା । ଜେମସ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ
ଇଞ୍ଜିନର ଯନ୍ତ୍ରଗତ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଦୂର କରିଦେଲେ । ଏହି ସମୟରେ ସେ ରାସ୍ତାରେ ବିଦ୍ୟାର
ଅଧ୍ୟାପକ ଯୋଗେଷ୍ଟ ଗୁରୁତୋ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ଲାପ-
ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଯୋଗ ବୋଲି ମତ ଦେଇଥିବା ସଂପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓଫାଟ୍‌ଙ୍କ
ପରମ ବନ୍ଧୁ ଗୁରୁତୋ ଯେ ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟରେ ତାହାର କିଛି ନୁହେଁ ପ୍ରାୟ ୪
ବର୍ଷ ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହାକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ଇଞ୍ଜିନର
ସିଲିଣ୍ଡରକୁ ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ବାଷ୍ପ ଭଳି ସବୁବେଳେ ଗରମ କରି-
ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ । .

ଅଧ୍ୟାପକଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ପ୍ରସାବଟି ଓଫାଟ୍‌ଙ୍କୁ ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀ ନେଇ
ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଦେଲା । ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନିର୍ମାଣ ଅପେକ୍ଷା ସେ ଇଞ୍ଜିନ
ନିର୍ମାଣ ଦିଗରେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଲେ । ସିଲିଣ୍ଡରରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଅଣ୍ଡା
ପାଣି ଯଦି ତାପମଧ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ, ତେବେ ଅହରହ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଉଥିବା ସିଲିଣ୍ଡରକୁ
ଅଣ୍ଡାପାଣି ପଡ଼ୁଥିବା ସ୍ଥାନରୁ ଦୂରରେ ରଖାଯାଇ ପାରିଲେ ତ ଭଲ
ହୁଅନ୍ତା ।

ସମ୍ଭବତଃ ବାଷ୍ପକୁ ଗୋଟିଏ ଅଲଗା ସିଲିଣ୍ଡର ମଧ୍ୟକୁ ଘନୀଭୂତ ହେବା
ନିମନ୍ତେ ପଠାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ଓଫାଟ୍‌ ଚିନ୍ତାକଲେ । ତାହାହେଲେ ପ୍ରଥମ ସିଲିଣ୍ଡରକୁ
ସବୁବେଳେ ଗରମ ରଖାଯାଇ ପାରିବ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଦେଖା ଦେଲା ।
ସେ ବାଷ୍ପ କଣ କେବଳ ସଂପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ନୂତନ ସିଲିଣ୍ଡର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ
କରିପାରିବ ? ଗୋଟିଏ ନୂତନ ମଡେଲର ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରି କରି କେବଳ ଏହା ପରୀକ୍ଷା
କରାଯାଇପାରେ ।

ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଓଫାଟ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନର ମଡେଲ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ
ହୋଇଗଲା । ବାଷ୍ପ ତଳବାଟେ ପ୍ରଥମ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରି, ସଂପ୍ରସାରିତ

ହୋଇ ପିସ୍ତୁନକୁ ଉପରକୁ ଟେକି ପାରିଲା । ଓଁହୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟବୋଧ କଲେ । ପିସ୍ତୁନ ବାସ୍ତବ ନିର୍ଗମ ପାଇଁ ଉପରେଥିବା ଡୋଲ ଭଲଭୁ ଅବସ୍ଥା କରି ଚାଲିଲା । ଇଞ୍ଜିନ ବେଶ୍ ଭଲଭାବେ ପଞ୍ଜିକରି ଚାଲିଲା । ଓଁହୁ ଆନନ୍ଦରେ ଉଲ୍ଲସିତ ହେଲେ । ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ ସେ କେବଳ ଭଲଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଲା ତାହା ନୁହେଁ, ନିଉକୋମେନ ଇଞ୍ଜିନଠାରୁ ଚାରିଗୁଣ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଚାଲିଲା ।

ପ୍ରଥମ ପିଲିଣ୍ଡରଟି ତାହାର ତାପଶକ୍ତି ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହେବାରୁ ଏ ଇଞ୍ଜିନ ପାଇଁ କମ ଲୋକଲୋ ଦରକାର ହେଲା । ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଖଣିଗୁଡ଼ିକ ଗଭୀର ହୋଇଯିବାରୁ ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହୃତ ନ ହୋଇ ଅତଳ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଓଁହୁଙ୍କ ନୂତନ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୁଣି ସଜିବୁ ହୋଇ ଉଠିଲା । ଖଣି ସେତେ ଗଭୀର ହେଉପରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେଲା । ୨୧ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଏହି ଉଦ୍ଭାବକ ଇତିହାସର ଗତିକୁ ବଦଳାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେବେ, ଏକଥା ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ କେବେ କଲ୍ପନା କରି ନ ଥିଲେ ।

ପ୍ରତିବନ୍ଧକ

ସେ ସମୟରେ ଆର୍ଥିକ ସହାୟତା ମିଳିବା ସହଜଥିଲା; କିନ୍ତୁ ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମିଳିବା ମୁହଁଲ ହେଉଥିଲା । ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ଲୋକ ପ୍ରାୟ ନ ଥିଲେ, ଏଣୁ ସେ ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କଲେ । ନିଜସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସହଯୋଗ ତିଆରି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ କଥା ନିଜକୁ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ସେ ଶୀଘ୍ର ବୁଝିପାରିଥିଲେ ।

ଓଁହୁଙ୍କର ଏହି ଜଣିକଥା ଯୋଜନା ନାନାପ୍ରକାରର ଘାତପ୍ରତିଘାତ ଦେଇ ଗତିକଲା । ଇଞ୍ଜିନଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ସମୟରେ ବର୍ଗଣ୍ଡି ଯିବାରୁ ସେ ନୂଆ ନୂଆ ଜନସମୂହର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କଲେ । ପତଳା ଟିଣ ପିଲିଣ୍ଡରଗୁଡ଼ିକୁ ସବୁବେଳେ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ସିଧା ଘଲଣ ଭଲ ପିଲିଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଓଁହୁଙ୍କୁ ଅର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଅଧିକାଂଶ ହୋଇ ତାଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ।

ତିନ ବର୍ଷ ପରେ ମାଥ୍ୟୁସ୍ ବାଉଲଟନ୍ ନାମକ ଜଣେ ସୌଖୀନ ବୋତାମ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ନିଖୁଣ ସର୍ତ୍ତରେ ଅଂଶୀଦର ରହି ପୁଣି ଥରେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ସଂପର୍କରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇବାକୁ ଓଁହୁଙ୍କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇଲେ ।

ଜନ୍ ଉତ୍କଳଜନ୍ମନ୍ ନାମକ ବାଉଁଳଟନଙ୍କର ଜଣେ ଘନସ୍ତ ବନ୍ଧୁ ଥିଲେ । ଅନତିଦୂରରେ ତାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଲୁହାକାରଖାନା ଥିଲା । ସେ ଅନେକ ସମୟରେ ଓଁଝାଟଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନ କିପରି ଅଗ୍ରଗତି କରୁଛି, ତାହା ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆସୁଥିଲେ । କାଠକୋଇଲା ବଦଳରେ ସେ ତାଙ୍କ କାରଖାନାରେ ତାପଶକ୍ତି ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ପଥରକୋଇଲା ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କରିଥିବା କଥା ଓଁଝାଟଙ୍କୁ ଜଣାଇଥିଲେ । କୋଇଲର ଜାଳେଣି ଷ୍ଟିପୁଡର କରିବା ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ବାୟୁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବାରୁ ଏବଂ କମାର ଭିତରେ ବାୟୁ ଯୋଗାଇଦେବା ପାଇଁ ମଣିଷ ବଦଳରେ ଓଁଝାଟଙ୍କର ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଇଞ୍ଜିନ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ଓ ଦ୍ରୁତଗତିରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ ବୋଲି ସେ କାଣିପାରିଥିଲେ । ଏଣୁ ସେ ଓଁଝାଟଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନ ନିଜ କାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ମନେ ମନେ ଚିନ୍ତା କରି ଗୋଟିଏ ନିଖୁଣ ସିଲିଣ୍ଡର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଓଁଝାଟଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ ଦେବାକୁ ଉତ୍ସାହ ହୋଇ ଉଠିଲେ ।

ଉତ୍କଳଜନ୍ମନ୍ ଶୀଘ୍ର ଉପଲବ୍ଧ କଲେ ସେ ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷେ ନିଜ ନିଜର ହାତ ଓ ଆଖିଯୋଗେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ସୁସ୍ଥକାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । ଏଥି ନିମନ୍ତେ କୌଣସି ନୂତନ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ଦରକାର ।

ଉତ୍କଳଜନ୍ମନ୍ ପ୍ରଥମେ ଲେଉଟ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ରେଖାରେ କାଟିବା ସମ୍ଭବିତ୍ତ୍ୱ ଧର ରାସ୍ତି ପରିଚ୍ଛିନ୍ନ କରାଯାଇ ଥିଲା । ଯାହାକି ପଛଦିଗରେ ଲମ୍ବା ଛୁଦ୍ର କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଉପଯୋଗୀ ହେଉଥିଲା । ସମଗ୍ର ସିଲିଣ୍ଡରଟିର ଲମ୍ବତ୍ୱଗତ ନେଇ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟାସରେ ଛୁଦ୍ର ହୋଇ ପାରିଲା ।

ଯାହାକି ଓ ଗାଣିତିକ ଅଭ୍ୟାସତା ବାସ୍ତବ ଶକ୍ତିକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରି ଯାଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟରେ ସିଲିଣ୍ଡର ସ୍ଥାପନା କରାଯାଇ ପିଷ୍ଟନ୍ ଯୋଗେ ଉତ୍କଳଜନ୍ମନ୍ କାରଖାନାରେ ଛାତି ଅବଗ୍ରାନ୍ତରୂପେ ଚଳେଇବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଏହା ହେଉଛି ୧୭୭୭ ମସିହାର ଘଟଣା ।

ବାଉଁଳଟନ୍ ଓ ଓଁଝାଟଙ୍କ ପଡ଼ିସ୍ଥାନ ଶେଷରେ ବ୍ୟବସାୟ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ବାଉଁଳଟନ୍ ନିଜର ବ୍ୟବସାୟିକ ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଖର୍ଚ୍ଚିମାଲିକମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ ମାଗଣାରେ ଦେବାକୁ ଯାଚିଲେ । ଖର୍ଚ୍ଚିମାଲିକମାନେ, ଯେତେବେଳେ ପରିମାଣରେ କୋଇଲା ନୂଆ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ବଞ୍ଚାଇପାରିବେ ତାହାର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ରୟାଲଟି ଭାବେ ଦେବା ପାଇଁ ସର୍ତ୍ତ ରଖାଇଲେ ।

ବାଉଳୁଟନ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଓଂଟଙ୍କର କଣ୍ଠେନ୍ଦ୍ରର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପାଇଁ ଦିନକୁ ଯେଉଁ ୧୩ ଟନ କୋଇଲା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା, ତାହାର ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ବଞ୍ଚାଇ ଦେବ । ଖଣିମାଲିକମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ମଧ୍ୟ ଏହା ଏକ ଅତି ଲେଭନୀୟ ପ୍ରତ୍ଯାନ । ସେମାନେ ଖୁବ୍ରେ ଦିନକୁ ୩ ଟନ କୋଇଲର ମୂଲ୍ୟ ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିଲେ; କରଣ ସେମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଦିନକୁ ପ୍ରାୟ ୮ ଟନ କୋଇଲର ଦାମ ପ୍ରକୃତରେ ସହଜ ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ନୂତନ ଇଞ୍ଜିନ୍, ଶେରୁ ପାଣି ଲୋପ କରିପାରିବାର ଅପରିମିତ ଉପକା (ଏହା କେବଳ ୧୦ ଅଣୁଗ୍ରାମିଷ୍ଟ ଥିଲା) ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ସଫନାଗର କାରଣ ହେଲା । ଓଂଟଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ କଣିବା ପାଇଁ ପ୍ରବଳ ଭିଡ଼ ଦେଖାଦେଲା । ୧୭୮୩ ମସିହାବେଳକୁ ସବୁ ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଲୋପ ପାଇଁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ରହିଥିଲା ।

ଆବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଇଞ୍ଜିନ୍

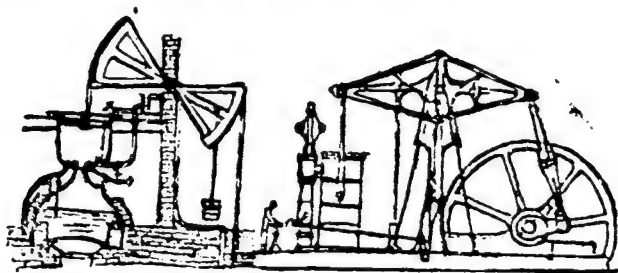
ପୃଥିବୀର ସବୁ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଓଂଟଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପାଇଁ ବରଦ ଆସିଲା । ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଦଉଡ଼ି ବଳିବା ଓ ଜୁଳା ଭିଣିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ଅନୁରୋଧ କରି ଚିଠି ଉପରେ ଚିଠି ଗଲାହେଲା । ପିଷ୍ଟନ୍ ତଳ ଉପର ଆଦାତ ଯେଉଁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବ୍ୟବହାର ସୀମାବଦ୍ଧ ହେଇ ରହିବ ବୋଲି ଓଂଟ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ । ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ କିପରି ଏକ ସାର୍ବଜନ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତୁପେ ପରିଣତ କରିବେ, ଏହି ବଡ଼ ଆହ୍ୱାନର ସେ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ ।

ପିଷ୍ଟନ୍ କୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ତଳକୁ ଚାଲିବା ପାଇଁ କିଭଳି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ ? ଏହି ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ପାଞ୍ଚବଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଲା ।

ଓଂଟଙ୍କର ଏହି ଦୀର୍ଘ ପରୀକ୍ଷା ଫଳରେ ଯେଉଁ ଫଳାଫଳ ମିଳିଲା, ତାହା ଏବେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ପାମର ମୂଳମନ୍ତ୍ର ହୋଇ ରହିଛି । ସେ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ୍ ଦଣ୍ଡକୁ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଡ୍ରାଇଭିଂ ସାଫ୍ଟ ଦଣ୍ଡ ସହିତ ଉପର ଭାଗରେ ସଂଯୋଗ କରିଥିଲେ । ଡ୍ରାଇଭିଂ ଦଣ୍ଡଟିର ଶେଷଭାଗ ଅନ୍ୟ ଏକ ଡ୍ରାଇଭିଂ ସାଫ୍ଟ ସହିତ ଯୋଡ଼ାଯାଇଥିଲା । ଏହିଭଳି ପିଷ୍ଟନ୍ ଦଣ୍ଡଟି ପଛକୁ ଓ ଆଗକୁ ଗତି କରିବା ଫଳରେ ଡ୍ରାଇଭିଂ ସାଫ୍ଟ ଘୂରି ଚାଲି ପାରିଲା ।

ଡ୍ରାଇଭିଙ୍ଗ୍ ସାଫ୍ଟ ଫ୍ରାମ ଡ୍ରାଇଭ୍ ଚାକର ପାରୁଥିଲା । ଏହି ଫ୍ରାମ୍‌ଡ୍ରାଇଭ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ବେଲ୍ଟ ଲଗାଇ ଅନ୍ୟ ମେସିନ୍ ମଧ୍ୟ ଚଳାଇ ଦେଉଥିଲା । ତାପରେ ଡ୍ରାଇଭିଙ୍ଗ୍ ସାଫ୍ଟ ଶ୍ରମ୍ୟମାଣ ତଳ ସହ ସଂଯୋଗ କରାଗଲା । ପିଷ୍ଟନ୍ ଡରୁ ପଛ ଓ ଆଗ ଆଡ଼କୁ ଗତି ହୋଇ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଛବେ ଗୋଟିଏ ଥର ଚାଲି ପାରୁଥିଲା; ଏହା ଧିଁ ଥିଲା ବାଣ୍ଟାୟ ଡ୍ରାୟିଂ‌ମାନର ମୂଳମାତ୍ର । ଏ ସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ ଆବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଇଞ୍ଜିନଟି ଡ୍ରାୟିଂ‌ମାନ ହୋଇ ଯିବ ଥିଲା । ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବେଲ୍ଟଟି ଚାଲି ଅନ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଚାଲୁ କରୁଥିଲା ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ବେଶ ଉଚ୍ଚ ଚାଲିଲା; କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଇଞ୍ଜିନଟି ବନ୍ଦହୋଇଗଲେ ଓହାଟିଙ୍ଗ୍ ଇଞ୍ଜିନ ଅତି ଦୂରଗତିରେ ଚାଲୁଥିଲା । ଏହାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାର ଏକ ମାତ୍ର ଉପାୟ, ହେଲା ବାଷ୍ପ ଯୋଗାଇ ବନ୍ଧିବା କରିଦେବା ।

ଏଥିପାଇଁ ଓହାଟ "ଫ୍ରାମ୍ ଗଭର୍ଣ୍ଣର" ନାମକ ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଖସିଲେ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ସ୍ଥିତିର ଲୁହାବଳ ଓ ଗୋଟିଏ ବାଷ୍ପ ବନ୍ଦନାଶ ଉଲ୍‌ବ ଖସି ଯାଇଥିଲା । ଇଞ୍ଜିନ ଚାଲୁଥିଲାବେଳେ ବଳ୍ ଦୁଇଟି ଆପଣା ଗୁପ୍ ଚାଲୁଥାଏ । ଇଞ୍ଜିନ୍ କୋରରେ ଚାଲିଲାବେଳେ ବଳ୍ ଦୁଇଟି ଆଡ଼କୁ ଡରକୁ ଚାଲିଯାଏ; ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ବଏଲରରୁ ବାଷ୍ପ ଆଉ ଆସି ପାରେନାହିଁ ।



ନିଉକୋମେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍

ଓହାଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍

ବାଷ୍ପ ନ ଆସିବା ଯୋଗୁଁ ଇଞ୍ଜିନର ବେଗ କମିଯାଏ ଏବଂ ଲୁହାବଳ ଦୁଇଟିର ମଧ୍ୟ ଗତି କମିଯାଏ । ଲୁହାବଳଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ଥରେ ପାଖକୁ ପାଖ ଲାଗି ଆସିଲାବେଳେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଇଥିବା ଉଲ୍‌ବକୁ ପୁଣି ଥରେ ଖୋଲି ଦିଅନ୍ତି, ପୁଣି ବାଷ୍ପ ଆସେ । ଏହିଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଲାଗି ରହୁଥାଏ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ପାଇଁ ସବୁବେଳେ ସମନ୍ୱିତ ବେଗ ରକ୍ଷା କରିବା ଏହାଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।)

ଓହାଟିଙ୍ଗ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଶେଷରେ ଏକ ସୁପରିସ୍କୃତିତ ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିରାପଦ ଓ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ପିଷ୍ଟନ୍

ତଳ ଉପରକୁ ସମାନ ବେଗରେ ଯାଇପାରୁଥିଲା । ଏହାର ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଖକୁପାଖ ହୁଲି ଚକକୁ ପୂରୁଥିଲେ । ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍, ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଦିନରାତି ଅବସ୍ଥା ସ୍ବେଚ୍ଛା ବାସ୍ତବ ଯୋଗାଣ ଅବ୍ୟାହତ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିଲା ।

ବାଣୀୟ ଯୁଗ

୧୭୮୧ ମସିହାରେ ଓହ୍ଲାଟ୍‌ଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଇଞ୍ଜିନଠାରୁ ବାଣୀୟ ଯୁଗର ଆରମ୍ଭ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ୧୮୮୭ରେ ଓହ୍ଲାଟ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଫୋର୍ଡ଼ ହାମିର ଚଳାଇ ପାରୁଥିଲା । ୧୮୮୦ରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍ କୋଇଲିଖଣିରେ ଦଉଡ଼ି ଗୁଡ଼ାଇବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ୧୮୮୫ରେ ଅଟାକଳ ଚଳାଇବା, ୧୮୮୭ରେ ପୃତାକଳ, ଏପରିକି ୧୮୯୦ ବେଳକୁ ୫୦୦ ଓହ୍ଲାଟ୍‌ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଲୁଗାକଳ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷ ଭିତରେ ଜାହାଜର ଆହୁଳ ଚଳାଇବା, ସ୍ବୟଂଶ୍ଚଳିତ ଯାନର ଲୁହା ଚକକୁ ଚଳାଇବା, ଡାକ୍ତରୀଦେୟ ନଷ୍ଟ ନ କରି ବୃନ୍ଦା କରିବା, ନଦି ନାଳରୁ ପଙ୍କୋଦ୍ଧାର କରିବା, ଘନୀୟଗୁଆ ଜାଗାରୁ ପାଣି ଲେପ କରିବା, କାଗଜକଳ ଚଳାଇବା; କାଚକାରଖାନା, ମୁଦ୍ରିକାପାତ୍ର ତିଆରି କାରଖାନା ଓ କରତକଳ ପ୍ରଭୃତି ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।

ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଚମକପ୍ରଦ ଥିଲା । ୧୭୯୦ର ଇଂଲଣ୍ଡ ପୁରତନ ରୋମୀୟ ସାମ୍ରାଜ୍ୟଠାରୁ କୌଣସି ଗୃହରେ ଭିନ୍ନ ନ ଥିଲା । ଏହାର ଡାକ ଯୋଗାଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ରାସ୍ତାବାଟ ପୁରତନ ରୋମ ଭଲ ଥିଲା । ବଳଦ ଓ ଲଙ୍ଗଳ ଥିଲା, ପୁରୁଣା, କୋଡା, ଲୁଗା ଓ ଆସବାବ ପଦ ତିଆରି କରୁଥିବା କାରିଗର ପୁରୁଣା କାଳୀୟ ରୋମୀୟଙ୍କ ପରି ଥିଲା । ଆହୁଳ ଦ୍ବାରା ଚାଳିତ ରୋମୀୟ ଜାହାଜ, ଇଂଲଣ୍ଡ ଲୋକଙ୍କର ପାଳଟଣା ପୋତକୁ ଅତି ସହଜରେ ଅତିକ୍ରମ କରିପାରୁଥିଲା । ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି, ୫୦ ଲକ୍ଷ ଇଂରେଜ୍‌ଲୋକେ ଏହିଭଳି ଅନୁନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହୁଥିଲେ ।

ହଠାତ୍ ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷ ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଲୋକସଂଖ୍ୟା ୧୯୦ ଲକ୍ଷକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ଯନ୍ତ୍ରପରିଶ୍ଚଳିତ ଚକରେ ଲୁଗାଗୁଣା ଗଲା । କୋଇଲିଖଣି ନିକଟସ୍ଥ ବର୍ମିଙ୍ଗହାମ୍ ଓ ମାସ୍‌ସେଷ୍ଟର ସହର ବହୁଶିଳ୍ପରେ ସମୃଦ୍ଧି ଲଭିକରି କର୍ମମୁଖର ହୋଇ ଉଠିଲା । କୃଷିପ୍ରଧାନ ଇଂଲଣ୍ଡ ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ ଜାତି ରୂପେ ଉଠି ଉଠିଲା । ଓହ୍ଲାଟ୍‌ଙ୍କର ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ମଧ୍ୟରେ, ଗୋଲକଥନା ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ବାଷ୍ପ, ମନୁଷ୍ୟର ପରମ ହୃଦେଷୀରେ ପଶେଇ ହେଲା । ବାଷ୍ପଭଳି

ଏକ ବିରାଟ ଶକ୍ତି ମନୁଷ୍ୟର ବଶୀଭୂତ ହୋଇଗଲା । ଏହିପରି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଜବନ୍ଧାସ ଦୃଷ୍ଟି ।

୩ । ସୂକ୍ଷ୍ମଗୁଳିତ ଅଙ୍ଗୁଳି



ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଉପବିକାଶରେ ହାତ ଓ ଆଙ୍ଗୁଳିର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ତୁଳାଭଣା ଓ ଲୁଗାଭଣାରେ ।

୧୭୩୩ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜନ୍ କେ ‘ଫ୍ଲାଇଂଶୁଟଲ’ କଣ୍ଡା (Flying shuttle) ଉଦ୍ଭାବନ ନ କଲି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୟନଶିଳ୍ପ ପାଇଁ କ୍ଷିପ୍ରଚର ପଦ୍ଧତି କଥା ଆଉ କେହି ଚିନ୍ତା କରି ନ ଥିଲେ ।

ଗୋଟିଏ ଭରଣି ସୂତା ପରସ୍ତେ ଟାଣିହୋଇ ରହୁଥିବା ସୂତାର ତଳେ ଓ ଉପରେ ସମକୋଣ ଭାବେ ପରସ୍ପର ସହଜ ଗୁଣାହୋଇ ସେତେବେଳେ ଲୁଗା ତିଆରି ହେଉଥିଲା । ଟାଣିହୋଇ ରହୁଥିବା ସୂତାଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଉଠାଇ ରଖାଯାଉଥିଲା ଓ ତାପରେ ସୂତାକଣ୍ଡାକୁ ଗୋଟିଏ ପଟୁ ଅନ୍ୟ ପଟକୁ ଫୋପଡ଼ା ଯାଉଥିଲା । ଦୁଇ ଜଣ ତନ୍ତୀ ଦୁଇପଟେ ରହି ଏହା କରୁଥିଲେ । ଶେଷରେ ଭରଣି ସୂତାକୁ କସ୍ତ କରିବା ଫଳରେ କପଡ଼ା ଟାଣୁଆ ହେଉଥିଲା ।

କେ ଜର ଉଡ଼ାସମାନ କଣ୍ଡାଯୋଗେ ଏପରି ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା ଯାହା ଫଳରେ କି ଗୋଟିଏ ହାଣ୍ଡଲ୍ ଗୁଳନା ଫଳରେ କଣ୍ଡାଟି ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂତାକୁ ଥର ପାରୁଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ କଣ୍ଡାକୁ ଫୋପାଡ଼ିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ୁ ନ ଥିଲା । ଦୁଇ ଜଣଙ୍କ ବଦଳରେ କେବଳ ଜଣେ ଲୋକ ତନ୍ତ ବଳାଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ଏବେ ମଧ୍ୟ ସେ ପୁରୁ ଗୁଳନାରେ ଚାରିଗୁଣ ଅଧିକା ଲୁଗା ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରୁଥିଲା । କେ ଜର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ଏହି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯନ୍ତ୍ର

ଏତେ ଶୀଘ୍ର ବହୁ ଉତ୍ସାହନ ବୃଦ୍ଧି କରିପାରିଲା ଯେ ସୂତାକଟାଳୀମାନେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ସୂତା ଯୋଗାଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ତନ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କ ଲୁଗାବୁଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମକାଳ ରଖିବା ପାଇଁ ସୂତାକାଟିବା ନିମନ୍ତେ ନୂଆ ପନ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ।

ବର୍ମିଙ୍ଗହାମର ଲ୍ୟାସ୍ ପଲ ନାମକ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ସୂତା କାଟିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଚକ ବଦଳରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବେଗରେ ଘୂରି ପାରୁଥିବା ଦୁଇ ଦୁଇ ବେଲର ବ୍ୟବହାର କଲେ । ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ସୂତାକଟା ପାଇଁ କପା ଉଠାଇ ଆସୁଥିଲା ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଦୁଇଟି ଚକର ସୂତା ତିଆରି କରୁଥିଲା ଓ ଏଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୂତାକୁ ପାକଳ କରି ବୁଣିବା ପାଇଁ ପ୍ରସାରିତ କରୁଥିଲା । ସାଧାରଣତଃ କଷ୍ଟା ତଳାର ତଳୁ ଲାଗି ଲାଗି ହୋଇ ରହୁଥାଏ । ସହକରେ ସଂପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଯିବା ମଧ୍ୟ ଏହାର ଅନ୍ୟତମ ଲକ୍ଷଣ । ଏ ସବୁକୁ ଦୂର କରି ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ କର୍ପସ୍ ଚୁକ୍ତ ବେଲର ମଧ୍ୟକୁ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ସୂତା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କଟାଳୀମାନେ ଏହି ନୂତନ ଉପାୟ ଯୋଗୁଁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ବୁଣାଳୀମାନଙ୍କର ସୂତାର ଆବଶ୍ୟକତା ସହଜରେ ମିଳିପାରେ ।

କିନ୍ତୁ ବୁଣାଳୀ ଆଉ କଟାଳୀଙ୍କର ଉତ୍ସାହନ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ସମନ୍ୱୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ସେଥିରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜେମସ୍ ହରଗ୍ରୀଭସଙ୍କର ଆଉ ଏକ ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଦେଖାଦେଲା ।

ଅଗ୍ରେ ହରଗ୍ରୀଭସଙ୍କ ପିଲାମାନେ ତାଙ୍କ ମାଆଙ୍କର ସୂତାକଟା ଚକଟିକୁ ଅଳ୍ପସ୍ୱାର୍ଥ ଓଲଟାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଚକଟି ଗୋଟିଏ କଡ଼ ଉପରେ ପଡ଼ି ରହି ସୂତା କାଟି ହେଉଥିଲାବେଳେ ସେ ଭାରିଲେ, ଯେ ସିଧା ଭାବେ ଥିବା ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ତାକୁଡ଼ିକୁ ଯଦି କଡ଼େଇ କରି ରଖାଯାଏ, ତେବେ ସେସବୁକୁ ଗୋଟିଏ ଚକ ତ ଚଳାଇ ପାରିବ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏକା ଅଗ୍ରେ ଅନେକ ସୂତା କଟାଯାଇ ପାରିବ । ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ହରଗ୍ରୀଭସ ଗୋଟିଏ ବଦଳରେ ପ୍ରଥମେ ଆଠଟି ତାକୁଡ଼ି ହାତରେ ବୁଲାଇବାପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ । ପରେ ପରେ ସେ ତାକୁଡ଼ି ସଂଖ୍ୟା ୧୦୦କୁ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି କରିଥିଲେ ।

ବିଷ୍ଠର୍ଟ ଆର୍ଚ୍ଚଭାଟ ସୂତାକଟା ମେସିନ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଜଳଚକ ଝଙ୍କି ଦେବା ଫଳରେ ଆହୁରି ଶୀଘ୍ର ସୂତାକାଟି ହେଲା । ଏହିସବୁ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ପୁରର ଅନନ୍ଧା ପୂର୍ବପୁର ଓଲଟି ଯାଇଥିଲା । ବୁଣାଳୀମାନଙ୍କ

ପାଖରେ ବହୁ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି ହୋଇଗଲା । ଏବେ ଲୁଗାର ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବଡ଼ ବଡ଼ ଶୁଖିଥାଏ ।

ଉଡ଼ମଣ୍ଡଳ କାଟିରାଜ ନାମକ ଜଣେ ଧର୍ମଯାନକ ଯୌଦ୍ଧୀ ଛବେ ଯନ୍ତ୍ରଶିଳ୍ପ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷ ଅନୁଭୂତି ସହାରୁ ବୃତ୍ତାନ୍ତମାନଙ୍କ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନରେ ବିଶେଷ ଆହ୍ୱାନ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଲୁଗାବୁଣାପତ୍ତନର ପ୍ରତି ପ୍ରତି ଯୁକ୍ତି ଭଲରୂପେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିସାରି ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ସହାୟତାରେ ଏକାଧରକେ ସୂତାକଟା ଓ ଲୁଗାବୁଣା କରାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ମତପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରଥମେ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଜାଗଜରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଏବଂ ଜଣେ କମାରକୁ ଉକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଦିଆଯିବ କରିବାପାଇଁ ବରଦ ଦେଲେ । ଅଳ୍ପ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ମାଷ୍ଟେଷ୍ଟରର ଜଣେ ଶିଳ୍ପପତି ୪୫୦ କାଟିରାଜ ମେସିନ୍ ମାଷ୍ଟେଷ୍ଟରରେ ଥିବା ତାଙ୍କର କାରଖାନାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ମେସିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଓହ୍ଲାଇ ଇଞ୍ଜିନିୟରୀ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ଗୁଡ଼ିକର ପରିଚାଳନା ଏବେ ପରିମାଣରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ହୋଇଥିଲା ଯେ କୌଣସି ବୃତ୍ତାନ୍ତ କମ୍ପାନୀ କଟାଳୀଙ୍କର କୌଣସି ପ୍ରୟୋଗ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ୁ ନ ଥିଲା । ପ୍ରାୟ ୧୮୨୦ ମସିହା ବେଳକୁ ନିଜ ହାତରେ ତନ୍ତ ଚଳାଇଥିବା ଶେଷ ବୃତ୍ତାନ୍ତ ଉତ୍ପାଦନ ଲୁଗାକଳରେ କାମ କରିବାକୁ ଦରଖାସ୍ତ କଲା । କୁଟୀରଶିଳ୍ପ ସବୁ କେବଳିଆଡ଼େ ଅତ୍ୟନ୍ତ ହୋଇ ଯାଇ କଳକାରଖାନାରେ ଶ୍ରମିକମାନେ ଯତ୍ନସାହାଯ୍ୟରେ କାମ କରୁଥିବା ଦେଖାଗଲା । ବହୁଶିଳ୍ପ ଏହିପରିଭାବରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଲା ।

ଧାରାବାହିକ ସୂତାକଟା

୧୭୧୦ ମସିହାରେ ଯୋଗୁଣ୍ଡ ସ୍ପେଟର ଇଂଲଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ି ଆମେରିକା ଯିବା ପରେ ଲୁଗାକଳର ଗୁରୁତ୍ୱ ଓ କଳକର୍ତ୍ତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ସେ ଦେଶରେ ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିଥିଲା ।

ସେତେବେଳେ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ କଳକର୍ତ୍ତା ଗୁଡ଼ିକ ନିସ୍ତେଜ ଥିଲେ । ଏହି ସ୍ପେଟରଙ୍କ ନୂଆ ଲୁଗାକଳ ଗୋଟିଏ ଆକଳଣସ୍ଥ ପାଉଁଟି-କୋଟ୍ରେ ଏବେ ଶୀଘ୍ର ବ୍ୟାପିଲା ଯେ ଶୀଘ୍ର କଥା ଭୁଲି ଯୋଗାଇ ଦେବା ଏକ ସମସ୍ୟା ହେଲା ।

ସେତେବେଳେ ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ର ଶ୍ରମିକକୁ ଦିନ ପାଞ୍ଚଶ୍ର କପାରୁ ଗ୍ରେଟ ମଞ୍ଜି ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ଅତି କମରେ ୧୦ ଦଣ୍ଡା ଲାଗୁଥିଲା । ଏହି ହୁଇଟ୍ଟର ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୟାତ କଥାମଞ୍ଜି ଅଲଗା କରିବା ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ର ମାଲିକ ଓ ସ୍ପେଟର ମିଳିତ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ତଳ ଉପରେ ଗୁଡ଼ିଏ ଧାତୁର ଦାନ ଖଣ୍ଡ ଖୁବ୍ କମ ଫାଙ୍କ ଥାଇ ଦିଆଯି ହୋଇଥିଲା । ଏହା କପାମଞ୍ଜି ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଳଗା କରିନେଉଥିଲା । କପା ଏକ ଭାର ପରଦା ଦେଇ ଟଣାହୋଇ ଆସୁଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପର ଥଡ଼କୁ ପୁରୁଥିବା ସିଲିଣ୍ଡର ଗୁଡ଼ିଏ କପାକୁ ବାହାରକୁ ଆଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଆବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରୁରୁଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ସିଲିଣ୍ଡରରୁ ସଫା କରାଯାଉଥିଲା ।

ଏହି ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ଫାଲରେ ଜଣେ ଶ୍ରମିକ ଦିନକୁ ୫୦ ପାଉଣ୍ଡ ତୁଳା ବାହାର କରିପାରୁ ଥିଲେ । ତୁଳାର ଯୋଗାଣ ବଡ଼ିବାରୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଲୁଗାକଳ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ଆମେରିକାରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯୁଗର ଆରବ୍ଧ ହେଲା । କପାମଞ୍ଜି ବାହାର କରିବା ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ଏକ ସ୍ୱରୂପରେ କପା ଉତ୍ପାଦନ ୧୯୪୫ ଡଲାର ପାଉଣ୍ଡରୁ ୧୯୫୫ ନିୟୁତ ପାଉଣ୍ଡକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଇଂଲଣ୍ଡ ଆଡ଼କୁ ଆସି ଫେରାଇଲେ ଜଣାଯିବ ଯେ ଓଫାଟ୍ ଲଙ୍କର ବାଣ୍ଟିୟ ଇଞ୍ଜିନ, ବସ୍ତ୍ରଶିଳ୍ପର ବିକାଶରେ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । କାରଖାନା ଗୁଡ଼ିକର ତଳ ରୁଲାଇବା ପାଇଁ ଜଳପ୍ରୋତର ଅନ୍ଧ ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ୁନ ଥିଲା । ୧୮୧୦ ମସିହା ବେଳକୁ ୫୦୦ରୁ ଅଧିକ କଲକାରଖାନା, ଓଫାଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ୧୦ ବର୍ଷ ପରେ ୫ ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ ତାକୁଡ଼ି ଚାଲୁଥିଲା ।

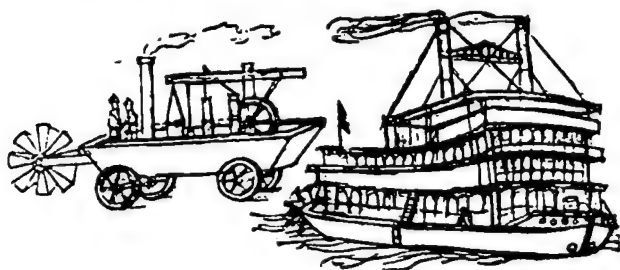
ଲୁଗାକଳରେ ଆହୁରି ନୂଆ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଯୋଗ କରାଯାଉଥିଲା । ୧୮୦୧ରେ ଯାକାର୍ଡ୍ ସ୍ପିନ୍ସ ଗୁଳିତ ତନ୍ତ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଯକାର୍ଡ୍ ଲୁଗା ତନ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଳିତ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ପିଆନୋ ଯେଉଁ ମାତରେ ବାଜେ ସେହି ମାତ ଅନୁଯାୟୀ ନିର୍ମିତ । ଏହାର ବୟନପଦ୍ଧତି ଗୋଟିଏ ଚେନ ଉପରେ ରହିଥିବା କେତେକ ଗୋଳିଆ କିଲା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଏହି କିଲାଗୁଡ଼ିକ, ଲମ୍ବା ଲୁଗା ଦଣ୍ଡ ସହିତ ଛୁଦୁଥିବା ପଟାରେ ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଦଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକର ଶେଷଭାଗ ଛୁଦୁ ଥିବା କାର୍ଡ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯାଇ ନ ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ପାକଳ ହେଉଥିବା ସୂତାକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଏ । କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧରଣର କାର୍ଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଥରେ ବ୍ୟବହାର ପରେ ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସୂତା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଳରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ବୁଣାଯାଉଥିବା ଲୁଗାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

ଏହାପରେ ତନ୍ତଟିକୁ ଆହୁରି ସ୍ୱୟଂ ନିୟାନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ତନ୍ତକୁ ବନ୍ଦୁ ନ କରି ଗୋଟିଏ ସୂତା ଲଟେଇକୁ ତନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡି ଦିଆଯାଉଥିଲା ଅପରାଗ୍ରାସ ଗୁଡ଼ିଆ ହୋଇ ଯାଉଥିବା ଗୋଟିଏ କଣ୍ଡା ଦ୍ୱାରା ଏହା କରାଯାଉଥିଲା ।

ତାପରେ ଭରଣୀ ସୂତାର ଦୁଇ ପଟ କାଟି ସମାନ ଜଗିବାପାଇଁ ଏକ ସତନ୍ତ୍ର କରୁଆ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହିପରି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଫଳରେ ୧୭ ଗୋଟି ଜନ୍ତର ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଜଣେ ଅପରେଟର ଦୃଷ୍ଟିରଖି ପାରୁଥିଲା । ୧୮୫୭ ମସିହା ବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ଲୁଗାକଳରେ ପ୍ରାୟ ୮୦୦ ପ୍ରକାରର ଉତ୍ପାଦନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଏଣୁ ଜଣେ ଅପରେଟର ୮୦ ଜଣା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଜନ୍ତର ଦାୟିତ୍ୱ ନେଇପାରୁଥିଲା । ଏହିପରି ଉତ୍ପାଦନ ଫଳରେ ଅର୍ଦ୍ଧନୈମିତ୍ତିକ ଲୁଗାକଳରେ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ଲୁଗା ଉତ୍ପାଦନ ହୋଇପାରୁଥିଲା ସେହି ପରିମାଣର ଲୁଗା ବୁଣିବା ୧୭ ନିୟୁତ ଜ୍ୟାକ୍ସ ପକ୍ଷେ ହାତକୁଣ୍ଡା ତରଫରୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଜିକାଲି କୃତ୍ରିମ ସୂତାପତ୍ତ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲାଣି । ପ୍ଲଷ୍ଟିକର ଏକ ପିଣ୍ଡକୁ ସରୁ କେଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ବଳପୁରକ ପ୍ରବେଶ କରାଇବାରେ ସେଥିରୁ ଏକ ହଜାର ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂତା ହୋଇ ପାରୁଛି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏହା ଗନ୍ଧକଶୂନ୍ୟ କରାଯାଉଛି, ସଫା ହେଉଛି, ଶୁଣାଯାଉଛି ଓ ଲଢେଇରେ ଗୁଡାଇ ହୋଇ ଯାଉଛି । ପ୍ରାୟ ୬ ମିନିଟ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଯିପ୍ରଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ଆଜୁ ୦ ହୋଗେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।

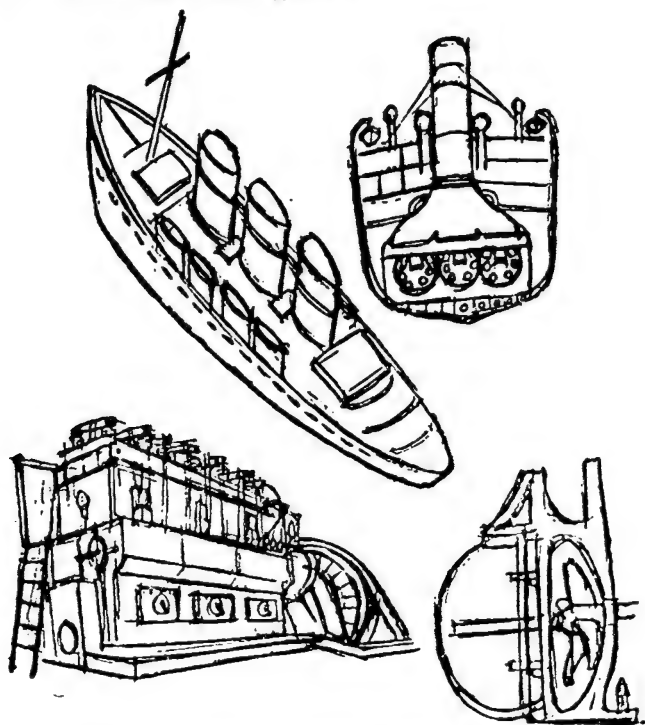
୪ । ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ପେଡଲ ଚକ



ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ବିନା ପାଲରେ ଚାଲୁଥିବା ବଡ଼ ବଡ଼ ଆକାରର ବୋଇତରେ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏବେ ଫୁଲାର ପକାଇ ବଡ଼ ବଡ଼ ନଦନଦରେ ଯାଆନ୍ତି କଲେ । ତେଲଞ୍ଚାର, ହଟ୍‌ସନ ଓହ୍ଲାଇ ଓ ମିସିସିପି ନଦରେ ବାୟୁ ଓ ଜଳସ୍ତରର ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସତ୍ତ୍ୱେ କ୍ଷିପ୍ରଗତରେ ଚାଲୁଥିବା ଏହି ବୋଇତଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ଦର୍ଶନମାନେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ ହେଉଥିଲେ ।

ନୂଆ ନୂଆ ବୋଇତପତ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦେଶରେ ସମୟ-ତାଳିକା ମୁତାବକ ଗତିକର ସମୟ ସୀମାରେ ଆତ୍ମମାନଙ୍କୁ ସତେଇନ କରିଦେଲେ । ମନୁଷ୍ୟ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ଗତି ବୁଝି କରି ସନ୍ତର ସମୟାନୁବର୍ତ୍ତିତା ସହ ସମନ୍ୱୟ ହେବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରୁଛି । ଏହାହିଁ ଗତି ସ୍ୱରର ଅଭ୍ୟୁଦୟ । ସବୁଠାରୁ

ବେଶ ଉତ୍ତେଜଯୋଗ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟସମ୍ପାଦନ କରିଥବା ବୋଇତ ଓଲଟାଇ
 କରାନ୍ତୁଛନ୍ତି ଦ୍ଵାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାନ୍ତି । କରାନ୍ତୁ ଥିଲେ ଫିଲଡ଼ଲଫିଆର
 ଜଣେ ଓଷାଗନ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ । ସେ ଜଳ ଆଉ ପଲ ଉତ୍ତେଜରେ ଗତି କରି-
 ପାରିଲା ଭଳି ଏକ ସାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ ।
 ବୋଇତର ଆହୁଲ୍ୟମାରିବା ଚଳ ଓ ଓଷାଗନର ଚଳ ଉତ୍ତେଜକୁ ଗୁଳିତ କରିବା
 ପାଇଁ ଯେଉଁ କଞ୍ଜିନ୍ଟି ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ତାହା ଅବଶ୍ୟ ଓଷାଗନର
 କଞ୍ଜିନ୍ଟିରୁ ଗ୍ରେଟ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ ଅତି ଗ୍ରେଟ କଞ୍ଜିନ୍ ପାଇଁ
 ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି କେଉଁଠାରୁ ଆସିବ ?



ଉପର ବାମ ପାଖ : ଆଧୁନିକ ଜାହାଜର ନକ୍ସା

ଉପର ଦକ୍ଷିଣ ପାଖ : ଜାହାଜର ଚାରିକଞ୍ଜିନ୍

ତଳ ବାମ ପାଖ : ବୃହତ୍ ଡିଜେଲ୍ କଞ୍ଜିନ୍

ତଳ ଦକ୍ଷିଣ ପାଖ : ଜାହାଜର ଗୁଡ଼ର ଏବଂ ଶୁ

ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ
 ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା । ନିଉକୋମେନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ କଞ୍ଜିନ୍

ସିଲିଣ୍ଡରରେ ତାଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା ସତ, କିନ୍ତୁ ପିଣ୍ଡନକୁ ଠେଲୁ ନ ଥିଲା । ଓହାଟ୍‌ଙ୍କର ଚିନ୍ତାମୟନମ ଇଞ୍ଜିନରେ, ବାଷ୍ପ ପିଣ୍ଡନକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ଇଞ୍ଜିନର ବର୍ଣ୍ଣାସ କଲେ ସେ ଉତ୍ତପ୍ତ ସେତେ ବେଶି ହେବ, ବାଷ୍ପ ପିଣ୍ଡନ ଉପରେ ସେତେ ଅଧିକ ଗୁପ୍ତ ତେବ, ବାଷ୍ପ ଉପରେ ଅଧିକ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତପ୍ତ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଓ ବାଷ୍ପକୁ ସିଲିଣ୍ଡରର ଉଲ୍ଲସ ମୁଣ୍ଡରେ ନିର୍ଗତ କରାଇବା ପାଇଁ ଇଞ୍ଜିନର ମନସ୍ଥ କଲେ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପିଣ୍ଡନକୁ ଶିଫ୍ଟିଙ୍ଗରେ ଚଳାଚଳ କରାଇ ସେଥିରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି, ବହୁଗୁଣିତ ହୋଇପାରିବ ଅଥଚ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଦେଖାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଏହା ପରେ ଇଞ୍ଜିନର ତାଙ୍କର ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଇବେ ବୋଲି ଘୋଷଣା କଲେ । ସେ କହିଲେ ସେ ତାଙ୍କ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ମାର୍ନେଟର ଏକ ନେନ୍‌ସ୍‌ଲରୁ ଡେଲଓହାର ନଦୀକୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚଳରେ ଚାଲିତ ହୋଇଯିବ ତାପରେ ପାଣିରେ ଆହୁଳ ମାରିବା ଚକରୁଡ଼ିନ ଏହି ଇଞ୍ଜିନଟିକୁ ପରିଚାଳିତ କରି ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇତରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଇବ । ଫିଲଡେଲଫିଆର ହଜାର ହଜାର ଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଭରତ ହୋଇ ଜଳ ଆଉ ସ୍ଥଳ ଉତ୍ତପ୍ତାମୀ ଏହି ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନଟିକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ସମବେତ ହେଲେ । ଏହା ବାସ୍ତବରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ଦେଖି ସମସ୍ତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ ହୋଇ ରହିଲେ । ଅରେ ଦେଖିଲେ ପରେ ଲେନେ ଏହାକୁ ଭୁଲିଗଲେ । କାରଣ ଭେଲିଆ ଏକ ଅତି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଦାନବକୁ ଲେନେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ଆଉ ଏଥିରୁ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେଉଥିବା ଧୂଆଁ ଉପକାର ଅପେକ୍ଷା ବେଶି ଅପକାର କରିବାର ଦେଖ ଥିଲା । ଏସବୁ ପଞ୍ଜେ ଯୁକ୍ତଗୁଡ଼ିରେ ସ୍ୱୟଂ ଚାଲିତ ଦାନବ ପେଟେଣ୍ଡ ଗ୍ରହଣକାରୀ ଭାବେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ । ଏହି ୨୧ ଟନର ଦାନବଟି ହେବ ପ୍ରଥମ ସ୍ୱୟଂଚାଲିତ ଦାନ ।

ଜନ୍ ସ୍ଟିଭେନ୍ସ ଓ ରବର୍ଟ ଫଲିଙ୍ଗ୍

ନିଉଜର୍ସିରେ ଥିବା ହୋବୋକେନ୍ ସହରର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଜନ୍ ସ୍ଟିଭେନ୍ ଓହାଟ୍‌ଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରି ବୋଟ ଲୋଇବା ପାଇଁ ଏକ ଉପାୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ତାପଗତି ପାଇଁ ଅଧିକ ସ୍ଥାନ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ବଏଲର ମଧ୍ୟରେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି କରି ପାଇପ୍ ଖଣ୍ଡିଥିଲେ । ଏଥିରେ ପ୍ରତିବର୍ତ୍ତ ଇଞ୍ଜିରେ ସେ ପାତ ପାଇଣ୍ଡରୁ ୧୦୦ ପାଇଣ୍ଡକୁ ଗୁପ୍ତ ବଢ଼ାଇ ପାରିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ହୋବାଟେଲ୍ ସହର ସେହିଠାରେ ରହୁଛୁ ଶୁଭେନ୍ଦ୍ର ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ପୁରର ଅଟ୍ଟାଳିକା ତିଆରି କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଉଚ୍ଚପଦବୀଶ୍ଚ ଶୁମର ଜଣିଆରେ ହୃଦୟନ୍ ନଦୀ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧମ କରି ମାନହତାନରୁ ଜନସପତ୍ର ଆଣିବା ବେଳେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଲୋକ ତାଙ୍କୁ ଦେଖୁଥିଲେ । ଶୁଭେନ୍ଦ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ସେହି ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରିକଲେ ତାହା ସ୍ବୟଂଚାଳିତ ଯାନରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ସେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ବୃତ୍ତାକାର ରେଲପଥ ତାଙ୍କ ଲାଳିକା ମଧ୍ୟରେ ତିଆରି କରି ସେଥିରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରତା ପ୍ରମାଣ କରାଇଥିଲେ ।

ପ୍ରାୟ ଏହି ସମୟରେ ରବର୍ଟ ଫୁଲଟନ୍ ପ୍ୟାରିସଠାରେ ତାଙ୍କର ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବିତ ବୃତ୍ତାକାୟାଜ ନେପୋଲିଅନ୍‌ଙ୍କୁ ବିଦି କରିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରୁଥିଲେ । ସେଠାରେ ଥିବା ଆମେରିକାର ରାଷ୍ଟ୍ରଦୂତ ଯୁବକ ଫୁଲଟନ୍‌ଙ୍କୁ ସିନ୍ ନଦୀରେ ଗୋଟିଏ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇଲେ । ଫୁଲଟନ୍ ମଧ୍ୟ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଲାଳିକାର ଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେ ଜେମ୍ସ ଓ'ହେଜ୍ ନିକଟରେ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଥିଲେ । ଫୁଲଟନ୍ କିନ୍ତୁ ନିଜ ତିଆରି ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତର କାର୍ଯ୍ୟକାରତାରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ନ ହୋଇ କ୍ଲାରିଫ୍ ନଦୀରେ ଯାତାୟାତ ଆରମ୍ଭ କରି ଏକ ନୂତନ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ବଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟାଶ୍ଚ ଯାଇଥିଲେ ।

ବାଣ୍ଟୀୟ ପୋତନିର୍ମାଣ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରି ଫୁଲଟନ୍ ନିଉୟର୍କ ଫେରିଲେ । ସେ ନିଉୟର୍କଠାରେ ଜେରମେଶ୍ ନାମକ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ଏହି ବୋଇତଟି ହୃଦୟନ୍ ନଦୀରେ ଯାତାୟାତ କରି ଇତିହାସ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଏହା ପରେ ସର୍ବସାଧାରଣ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତ ଚଳାଚଳକୁ ବିନା ଦ୍ବିଧାରେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ ଏବଂ ଏହା ଏକ ଉତ୍ତମ ଅର୍ଥୋପାର୍ଜନ ବ୍ୟବସାୟ-ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଲା ।

ଘନ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତମାନ ତେଲ୍‌ଓ'ହେଜ୍, ଓହ୍ବାଇ ଓ ମିସିସିପି ପ୍ରଭୃତି ନଦୀରେ ଯାତୀ ଓ ମାଲପଦ ବୋହବାରେ ନିୟୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏଥପ୍ରାୟ ଆମେରିକାର କର୍ତ୍ତୃକ୍ ପଶ୍ଚିମାଞ୍ଚଳକୁ ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ହେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

୧୮୧୧ ମସିହାରେ ମିସିସିପି ନଦୀରେ ଚଳାଚଳ କରିଥିବା ପ୍ରଥମ ବାଣ୍ଟୀୟ ବୋଇତର ଲମ୍ବ ଥିଲା ୧୪୮ ଫୁଟ । ବାଉଲଟନ୍ ଓ ଓ'ହେଜ୍‌ଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ୩୪ ଇଞ୍ଚ ଓ ୧୦ ଅଣ୍ଟାଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ

ସିଲିଣ୍ଡର ଏହି ଇଞ୍ଜିନରେ ଡେଇଁ ଯାଇଥିଲା । ଏହି ବୋଇଲଟି ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାଉଥିଲା ।

ବୋଇଲଟର ଭିତରଭାଗ ବିଶେଷ ଗଢ଼ାଉ କରି ଗଢ଼ାଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଞ୍ଜିନ ଓ ବଏଲର ବାହାରେ ରହୁଥିଲା, ସେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲକୁ ଗୋଟିଏ ଭେଲା ଉପରେ ଥିବା ଇଞ୍ଜିନ ବୋଲି କୁହାଯାଉଥିଲା । ମିସିସିପିରେ ବ୍ୟବହୃତ ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତମାନ୍ତ ରାଜପ୍ରାସାଦ ଭଳି ହୋଇଥିଲା । ଏଥିରେ ସୁନ୍ଦର ସୁନ୍ଦର ଗାପାଧାର, ଚିତ୍ର, ଦର୍ପଣ ଏବଂ ପିଅଲୋ ପ୍ରଭୃତିର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏହି ବୋଇଲଗୁଡ଼ିକର କଳା କିଟ୍-କଟ୍-ଧୂଆଁ ଏକ ନୂତନ ଶକ୍ତିର ପୂରଣା ଦେଉଥିଲା । ଡମିଶ ଆଇଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଅତିଡମ୍ବ କରି ବିରାଟକାୟ ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲମାନ ଯାତାୟାତ କଲା ।

ପ୍ରଥମ ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲ ଚଲାଚଳେ ପ୍ରାୟ ୨୦ ବର୍ଷ ପରେ ମିସିସିପିରେ ଆନନ୍ଦମୁଖରତ ରାମ୍ପମାଣ ରାଜପ୍ରାସାଦର ଆକାର ଧାରଣ କରି ୨୭୯ଟି ବୋଇଲ ବିତରଣ କରୁଥିଲା । ଏହାର ୧୦ ବର୍ଷ ପରେ ୬୨୯ଟି ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲ ମିସିସିପିରେ ଯାତାୟାତ କରୁଥିଲା । ରେଲଗୁଡ଼ା ନିର୍ମାଣ ହୋଇ ବାଷ୍ପୀୟ ବୋଇଲର ଯୁଗ ଶେଷ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୬୦୦୦ ବାଷ୍ପୀୟ ପୋତ କେବଳ ଏହି ଗୋଟିଏ ନଦୀରେ ଭୂଳା ଓ ଗହମ ପ୍ରଭୃତି ଆମେରିକାର ଧନଦୌଲତ ପରିବହନ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

— — —

୫ । ସ୍ୱୟଂକ୍ରୀୟ କଳ ଓ ଫସଲ ଅମଳ ଯନ୍ତ୍ର

ଆମେରିକାର ଉଦ୍ଭାବନାଶୀଳମାନେ ଅଟାକଳ ଓ ଫସଲ ଅମଳ ପାଇଁ ନୂଆ ଉପାୟ ବାହାର କଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗହମରୁ ପେଣି ଅଟା କଟିବା ଉପାୟରେ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ନ ଥିଲା ।



ଚାଳା ଡିଜି

ବାୟୁଚାଳିତ କଳ

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଡିଜି

ସ୍ୱଚ୍ଛଦନ ଅଟାକଳରୂପେ ପାଇଁ ଦୁଇଟି ବଡ଼ ବଡ଼ ମୁରୁଦିପଥର ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ତଳ ପଥରଟି ସ୍ଥିର ରହୁଥିଲା ଏବଂ ଉପର ପଥରର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ପୋତା ହୋଇଥିବା ଦୁଇଟି ମଜଲୁତ କଳାକୁ ଧରି ଦୁଇ ଜଣ ଲୋକ ଚାଲୁଥିଲେ । ଗହମ ସବୁ ଚାଳା ହୋଇ ତଳ ପଥରର ଫାଙ୍କବାଟେ ବାହାରକୁ ଝରି ଆସୁଥିଲା ।

ଏଗୁଡ଼ିକୁ ‘ଦାସତ୍-ପଥର’ ବୋଲି ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଉଥିଲା । ପରିବର୍ତ୍ତୀ ଦିନରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବଳଦ କିମ୍ବା ଜଳପ୍ରେତ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରେକୋଷ୍ଟଙ୍କ ଦୁଃଖ ଲବ୍ଧ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ୧୭୯୦ ମସିହାରେ ଓଲିଭର ଇଭିଂସ ପ୍ରଥମ କରି ଯନ୍ତ୍ର ଜରିଆରେ ଅଟାକଳ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ଯାଇ ପେଟଟୋରୋମାନେ ଆହୁତ ହୋଇଥିଲେ । ଇଭିଂସ ଜଳଚକ୍ରର ଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆନୁସଙ୍ଗିକ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଚଳାଉଥିଲେ । ଅଳ୍ପ ମଧ୍ୟ କାଳର ଉପର ପ୍ରକୋଷ୍ଟଠାରୁ ଡିମ୍ପେ ଓ ଗହମଚୂନା ନେବାଆଣିବା ପାଇଁ ନୂଆ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲା । ଏଥିନିମନ୍ତେ ଜଳଚକ୍ରକୁ ଚାଲୁଥିବା ବେଳେ ଡେମ୍ପରେ ଓଜନଦାର ପାତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଚାଲିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସେଥିର କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ଆପଣାଗ୍ରାସ୍ ତାଳିହୋଇ ଖାଲି ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ଅବସ୍ଥାର ଆହୁରି ଉନ୍ନତ କରାଗଲା ।

ଜଳଚକ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ପେଟ ଲଗାଯାଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବେଲ୍ଟ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ଚଳାଇବା ଫଳରେ ଶସ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସେଥିରେ ଥିବା ବୋର୍ରେ କଳ ଉପର ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇପାରୁଥିଲା । ଏହି ଦୁଇଟି (ବାହ୍ୟ) କନଭେୟର ଏକାଠିରେ କାମ କରିପାରୁଥିଲେ । ଏହା- ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ କନଭେୟର ଜରିଆରେ ଚୂନା କରୁଥିବା ପଥରଠାରୁ ଉପର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେ ଚୂନା ପଡ଼ୁଥିଲା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଥିଲା । ଏଥିସହ ଚୂନାକୁ ଶୀତଳ କରିବାର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖାଗଲା ।

ଏହିଭଳି ଉପାୟରେ ମଧ୍ୟ କ୍ଷେତରୁ ଆସିଥିବା ଗହମରୁ କଳ ଉପରେ ଭୋଲରଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଘେନିବା ଅଳଗା କରାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରେ ଚିକ୍ନଶ ଅଟା ବାହାରୁଥିଲା ।

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ସମନ୍ୱିତ ଥିଲା ଯେ ଜଣେ ଲୋକ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଅଟା ଖୋଲି ଗହମ ଦେଉଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ କିଛି ସମୟ ପରେ ପୂର୍ଣ୍ଣବସ୍ତା ବନ୍ଦ କରୁଥିଲା ।

ଇଣ୍ଡିଆର ଅମେରିକାରେ ସବୁ ପ୍ରଥମେ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଶିଳ୍ପ ଆରମ୍ଭ କରାଥିଲେ । ଏହି ଶିଳ୍ପରେ କମ୍ପାନୀଲଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଉତ୍ପାଦିତ ଜନସ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ,



ଏକାଧାରରେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଥିଲା । ଓଲିଭର ଇଣ୍ଡିଆ ବଜ୍ଜୀନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଜଣେ ପୁରୋଧା ଭାବେ ପରିଚିତ । ୧୭୧୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଅଟାକଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କର ଖଣି ଏ ବହି ଲୋକେ ସବୁଥରେ ଅଗ୍ରହ ସହକାରେ ପଢ଼ୁଥିଲେ, ଆଉ ମଧ୍ୟ ଅନୁକରଣ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ କେତେକ ସଙ୍ଗୋଟ ଲୋକ ଚାହାଲଟି ଦେଉଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜର୍ଜ ଓସାସିଙ୍ଗଟନ ଅନ୍ୟତମ । ସେ

ମାୟା ଉପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିବା ଇନ୍ଦ୍ରନ୍ୟ କଳ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭାବନକୁ ରସୁଲଟି ଦେଇଥିଲେ ।

ତମିଃ ଯେଉଁ ସବୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗହମ ଗୁଣ ହେଉଥିଲା, ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ସ୍ୱୟଂଗୁଣିତ କଳର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପ୍ରସାର ଲାଭକଲ, ଓ କୃଷି ଶ୍ରମିକମାନେ ପତ୍ତି ମାଞ୍ଚଳକୁ ଗୁଲିଲେ ।

ପ୍ରକୃତରେ ଆମେରିକାର କଳକାରଖାନା ପୂରି ରହିଥିବା ସହରଗୁଡ଼ିକ, ଓଲିଭର ଇନ୍ଦ୍ରନ୍ୟଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ କିର୍ତ୍ତି ରୂପେ ବଢ଼ିଯାଇଛି ।

ସ୍ୱୟଂଗୁଣିତ ଫସଲ ଅମଳ ଯନ୍ତ୍ର

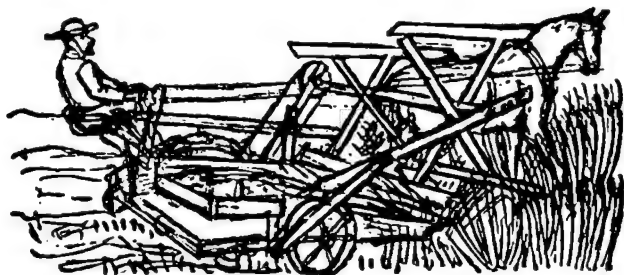
ଉଦ୍ଭାବନର କାହାଣୀଗୁଡ଼ିକରେ ନାନା ପ୍ରକାର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଓ ନୂତନ ଦିଗକୁ ସୃଷ୍ଟିର ପୂରଣା ମିଳେ । ଆମେରିକାରେ କୃଷି-ଶ୍ରମିକମାନେ ପତ୍ତି ମାଞ୍ଚଳକୁ ଗୁଲିଯିବା ଫଳରେ ଫସଲ ଅମଳ ବିଶେଷ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲା । କମ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଫସଲ ଅମଳ ଶେଷ କରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏଣୁ କୃଷକ ବହୁତ ଜମିରେ ଫସଲ ନ କରି କମ୍ ଜମିରେ ଗହମ ଗୁଣ କଲ । ଅଟାକଳଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ଗହମ ଅଭାବରେ ଅକାମୀ ହୋଇ ପଡ଼ିରହିଲା ।

୧୮୪୦ ମସିହାରେ ହାଇରସ ମାକ୍କେମିକି ଫସଲ ଅମଳ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ‘ହାରଭେଷ୍ଟର’ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ନୂତନ ଦିଗକୁ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । କୃଷକମାନେ ମେସିନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଫସଲ ଅମଳର ସୁବିଧା ପାଇବାରୁ ବହୁତ ଜମିରେ ଗହମଗୁଣ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ । ଗହମର ଅଧିକ ଦୂର ହୋଇ ପ୍ରାକୃର୍ଥରେ ପରିଣତ ହେଲା ।

ଫସଲ ଅମଳ ପାଇଁ ମାକ୍କେମିକିଙ୍କ ହାରଭେଷ୍ଟରରେ ସିଧାଦିଗରେ ରଖାଯାଇଥିବା କୁରିକାଗୁଡ଼ିକ ଘୂରିବା ଫଳରେ ଗହମଗଛ କାଟି ହୋଇଯାଉଥିଲା । ସୋଡ଼ା ଆଗକୁ ଗୁଲିଲବେଳେ ଓଜନଦାର ମାଷ୍ଟର ତଳର ଚୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଗତ ଯୋଗୁ ଗୁଣ୍ଡୁରୁଡ଼ିକ ଝୁଲି ରହିଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଡାକ ଝୁଲିଥିଲା ଗୁଣ୍ଡୁରେ କଟାଯାଉଥିବା ଗହମ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ପଛପଟେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ପଟା ଉପରେ ରଖି ଦେଉଥିଲା । ଆଫୁଠିକାଆ ପଟା ଉପରୁ ବାହାରିଥିବା କାଠିଗୁଡ଼ିଏ କଟା ଯାଇଥିବା ଫସଲ ଯେପରି ବାହାରକୁ ଖସି ନ ପଡ଼େ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଟକାଇ ରଖୁଥିଲା ।

କିଛି ଦିନ ପରେ ମାକ୍କେମିକି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଆହୁରି କେତେକ ଉନ୍ନତି କରି ପଡ଼ିଯାଇଥିବା ଗହମଗଛ ସହଜରେ କାଟିବା ପାଇଁ ସିଧା କରିବା ଓ ଗୋଛା

ଗୋଛା କଣ ବାନ୍ଧ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଲେ । ଏହି ସମୟଟି ଡେଇଁ କମ୍ ଦାମ୍ରେ ମିଳୁଥିବାରୁ ଏବଂ ସବୁ ଶୁଣିକି ପକ୍ଷେ ଏହା ସହଜକର୍ୟ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଯେତେ ସହ ଉପାଦତ ହେଲ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବନ୍ଦିୟ ହୋଇଗଲା । ଏଥିଯୋଗୁ ମଧ୍ୟ ଗହମ ଆମଦାନୀ ପ୍ରାୟ ୩ ଗୁଣ ବଢ଼ିଗଲା ।

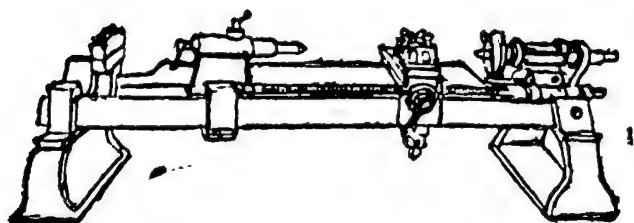


(୧୮୭୫ ମସିହାର ଶସ୍ୟ ଅମଳକାଳ ଏବଂ ସଂସ୍କୃତକାଳ ସମୟ)

ଆମେରିକାର ଇତିହାସରେ ଏକ ନବ ଉନ୍ନାଦନା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବଣ-ଜଙ୍ଗଲ ସଫାହୋଇ ଆହୁରି ଅଧିକ ଜମିରେ ଗହମବୃଦ୍ଧି କରାଗଲା । ନୂଆହୋଇ ବସତିସ୍ଥାପନ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଅଧିବାସୀମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱୟଂଶୁକ୍ତିତ କଲ ନେଇ ଯାଉଥିଲେ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରେଟ ନଦୀ ଓ ଝରଣା କୁଳରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରୁଥିଲେ । କଲ ବସିଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଚୌପାଶୁରେ ଜନବସତି ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ସମଗ୍ର ଦେଶରେ ସହର ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ମାତ୍ର କେ ମିଳିକ ସହ ସଫଳ ଅମଳ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ଉଠିଲାବେଳେ ନୂତନ ଶୁଦ୍ଧଜମି ଅଞ୍ଚଳକୁ ରେଳଗାଡ଼ି ପ୍ରବେଶ କଲା । ଲୋକା ସଫଳସବୁ ପୃଷ୍ଠାଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ବନ୍ଦର ନିକଟକୁ ବୁଝାଉଥିଲା । ସୁରୋପର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶମାନଙ୍କୁ ଆମେରିକାର ଗହମ ପଠାଗଲା ।

କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅମେରିକା କେବେହେଲେ ନେତୃତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ସହ ସାହାଯ୍ୟରେ ସଫଳ କାଟିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି, ଅମଳ କରିବା, ସେଥିରୁ ଅଦରକାଳ ଜିନିଷ ଆଳଗା କରିବା ଓ ଶସ୍ୟସବୁ ଅଙ୍ଗାରେ ପକାଡ଼ି ରଖିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ କାମ ସହ ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଉଛି । ଯାହାକି ମାନବ ଯୋଗୁ ମରୁଭୂମିମାନ ଉଦ୍ୟାନରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରୁଛି ଓ ବଣଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟ ଶସ୍ୟ-କେଶର ହୋଇଉଠୁଛି ।

୭ । ମେସିନ ପାଇଁ ମେସିନ



ମସିନ୍ର ଶାଶ୍ଵତ ଗଠନ ପରି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଆଶୁ, ଗଣ୍ଠି, ଶିର-ପ୍ରଶିର ଓ ମାଂସପେଶୀ ପ୍ରଭୃତି ସହଜରେ ଲୋଚନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବକୁ ସେ କୌଣସି କୋଣ କନ୍ଦା ସେ କୌଣସି ଅବସ୍ଥାରେ ରଖି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସ୍ତ୍ରୀ, ଶିଅର ଓ କ୍ୟାମ୍ ପ୍ରଭୃତି ପାଇଁ ଇଷ୍ଟାତକୁ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରରେ ପରିଚ୍ଛେଦ କରିବାକୁ ହେବ । ଓଷଟଙ୍କ ସିଲିଣ୍ଡର ସଂପର୍କରେ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ସେ ଇଷ୍ଟାତକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ଭାବେ ଗୋଲ କରି କାଟିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭାବନ ନିହାତି ଜରୁରୀ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲା । ଏହା ଏକ ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା ଶ୍ଵେତ ସ୍ତ୍ରୀକାର୍ଯ୍ୟ । ଏହିପରି ଶ୍ଵେତ ଲେଉଟ ଉଦ୍ଭାବନ ହେବା ପରେ ସେ ଗୋଟିକ ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ର-ପାତର ଜନ୍ମଦାତା ରୂପେ ପରିଚିତ ହେଲା ।

କାଳକ୍ରମେ ହେନରି ମାଉଡ୍ରୁଏ ତାଙ୍କ ଜୀବନଯାତ୍ରା ସବୁ ସମୟ ନିୟୋଜିତ କରି ଆଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତର ମୌଳିକ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ।

ପୂର୍ବ ଧାରାରେ ପ୍ରଥମ ତଥାଗତ ଲେଉଟ ସେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବାପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଆଗ୍ରସ୍ଥଳୀର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଖଣ୍ଡିଥିଲେ । ସେ ଡାକ୍ତରୀ ଦୃଶ୍ୟକାରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ସ୍ତ୍ରୀ ଧୀରେ ଧୀରେ ଶଙ୍ଖାଘାଟିଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ତାହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ପରିଚାଳନା କରି ଚାଲିବା ମୁକାବଳ ସଠିକ୍ ଭାବେ ନଳୀ କାଟି ପାରୁଥିଲା ।

କେନ୍ଦ୍ର ଲେଉଟ ସବୁ କାମ କରିପାରୁଥିଲା । ଦୁଇଟି ଡାକ୍ତରୀ ଅବଲମ୍ବନ ଉପରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଚାଲି ପାରୁଥିଲା । କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ରର ଡାକ୍ତରୀ ଛୁରିକା, ଯନ୍ତ୍ରର ଆଗ୍ରସ୍ଥଳୀ ଓ ଛୁରି ଉପରେ ଜାୟନ୍ତ୍ରି ରହିଲା ପରେ, ବିବର୍ତ୍ତମାନ ଜିନିଷରେ ଛୁରି ପ୍ରସ୍ତୋତ

କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଥିଲା । ଧାତବ ଦଣ୍ଡରେ ବରାକାର ନାଳୀ ତିଆରି ପାଇଁ ଏହା ଅତି ସୁସ୍ଥଭାବରେ କାମ କରି ପାରୁଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟମାନେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାପକରିଷ୍ଟ ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ନିର୍ମାଣ; ଯଥା ସ୍ଥଳ, ନଟ୍ ଓ ବୋଲଟ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେଲେ ।

ସୋସେଟ୍ ବ୍ରାମାହ୍ ଧାତବ ପଦାର୍ଥର ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ପରଦା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ଏକ ରତ୍ନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । କୌଣସି ଧାରୁ ପଦାର୍ଥକୁ ସଂକୁଚିତ କରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରରେ ପରିଣତ କରିବାପାଇଁ ସେ କଲଗିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Hydraulic Press) ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଚଳନ କରାଇଥିଲେ ।

ଏହିପରି ଛଦ୍ମ କରିବା, ପେସିବା, ଲୁପ୍ତଦେବା ଓ ରତ୍ନାମାରିବା ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକରେ ଅତି ସୁସ୍ଥାତିସୁସ୍ଥ ସମଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଜିନିଷପତ୍ର କାଟିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା ।

ଏକତ୍ରୀକରଣ

ଧାତୁରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଏକା ପ୍ରକାର ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଯେତେବେଳେ ସମ୍ଭବ ହେଲା, ସେତେବେଳେ ମେସିନ୍ର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଅଦଳବଦଳ କରାଯିବା କଥା ଚିନ୍ତା କରିବା ସାଧ୍ୟବିକ । ମେସିନ୍ ଉତ୍ପାଦନର ଏହି ନୂଆ ଚକ୍ର'ଧାରା ପ୍ରଥମେ ଏଲି ହ୍ରିଟନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିଥିଲେ । ସେ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସେଗୁଡ଼ିକର ଏକତ୍ରୀକରଣ ଅନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପାଦିତ ପଦାର୍ଥ ବହୁପରିମାଣରେ ଶସ୍ତ୍ରରେ ଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ତାଙ୍କର ହୃଦବୋଧ ହୋଇଥିଲା ।

ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମବସ୍ଥାରେ ହ୍ରିଟନ କମାରଲେନ୍ଦ୍ରେ ଲୁହାକଣ୍ଟା ତିଆରିକରି କିର୍କାନ୍ନିବାହୁ କରୁଥିଲେ । ଏକାପ୍ରକାରର ଲୁହାକଣ୍ଟା ତିଆରି କରିବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷେ କୁତାପି ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ବହୁବର୍ଷ ପରେ ତୁଳାରୁ ମଞ୍ଜି ବାହାର କରିବା ଯନ୍ତ୍ର ସେ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରି ମଣିଷହାତର କାମ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ସେ ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ । ସେତେବେଳେ ଏକ ବାଷ୍ପଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ହାତୁଡ଼ି ହକାର ହକାର ସଂଖ୍ୟାରେ ଏକାଧରଣର କଣ୍ଟା ତିଆରି କରିପାରିଲା ।

୧୭୮୯ ମସିହା । ସେତେବେଳେ ଫ୍ରାନ୍ସରେ ବିପ୍ଳବର ଚକ୍ର ଲଳି-ଉଠୁଥାଏ । ଏଣେ ଆମେରିକା, ତାହାର ପୃଷ୍ଠତନ ବନ୍ଦୁ, କାଳେ ଅନ୍ତମଣିକାରୀ ହୋଇ ଉଠିବ, ସେଥି ସକାଶେ ଶକ୍ତିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଥାଏ । ଆମେରିକାର ସମୁଦ୍ର

ଉପକୂଳର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ବହୁଳ ଆବଶ୍ୟକ । ହାତରେ ବହୁଳ ତିଆରି କଲେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ରହେ । ୨ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ୧୦ ହଜାର ବହୁଳ ଗୋଟିକୁ ୧୩.୪୦ ଡଲର ମୂଲ୍ୟରେ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଫ୍ରିଡ଼ିଜର ପକ୍ଷର ଜାଣି ଯୁକ୍ତବିଭାଗ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆନନ୍ଦିତ ହେଲେ । ଫ୍ରିଡ଼ିଜର ସହ ଏଥି ନିମନ୍ତେ ବୃତ୍ତ ସ୍ଥାପନ ହେଲା ଏବଂ କାମ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପାଇଁ ଅଗ୍ରିମ ଦିଆଗଲା ।

ଏହି ଯୁକ୍ତବିଭାଗର କିନ୍ତୁ ପୁରୁଣା ହାତୁଡ଼ି, ବଣାଳ ଓ ଛେଣି ପ୍ରଭୃତି ବଦଳରେ ଧାରୁକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଦେବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରି ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ବୈଷୟିକ କର୍ମଚାରୀ ପାଇବାରେ ବିଶେଷ ଅସୁବିଧା ଭୋଗିଲେ । ଓହାଟଙ୍କ ଭଳି ଫ୍ରିଡ଼ିଜ ନିଜେ ନିଜେ ସବୁ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ ଏବଂ ଲୁହାଡ଼ିଲେଇ କାରଖାନାରୁ କେତେନ ଲେକକ୍ସ ଭଡ଼ାରେ ଅଣି ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ଚଳାଇବାକୁ ହେବ ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷା ଦେଲେ ।

କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଗନ୍ତକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଓ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାରେ ହାତ ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ କାମ ହେଲା ।

ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠାଧିକା ଲୁହାଡ଼ିକୁ ଗୁଞ୍ଜିବା ପାଇଁ ତାହା ଉପରେ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଦୃଢ଼ଭାବରେ କିଛି ସମୟ ଧାରଣ କରି ରଖିବା ମଣିଷ ହାତ ପକ୍ଷେ ଅଳ୍ପ କେତେ ମିନିଟ୍‌ରୁ ଅଧିକ ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ପରିମାଣର ନିର୍-ବହନ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ସେ ଗୋଟିଏ ‘ଜିର୍’ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସମାଧାନ କଲେ । ଏହା କାଠ କିମ୍ବା ଧାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ଉପର ଦେଇ ମେସିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରଟି ବହୁଳର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକର ଗୁଞ୍ଜନ ତିଆରି କରୁଥିଲା ।

ଏହା ପରେ ବହୁଳର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବ ନିରୂପିତ ସ୍ଥାନରେ ରଖାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ତଳ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଂଶକୁ ଅଲଗା କରି କାଟି ରଖୁଥିଲା । ଏହିପରିଭାବେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ଯଠିକଭାବେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିଲା । ଉପଯୁକ୍ତ ମାପ ଓ ଗୁଣବତ୍ତା ଅଂଶସବୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା ଏବଂ ଏହା ପକ୍ଷେ ପକ୍ଷେ ଜଣେ କର୍ମଚାରୀଙ୍କ ନିକଟରୁ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ନିକଟକୁ ସହଜରେ କିପରି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହେବ, ସେଥିନିମନ୍ତେ ଡ୍ରାଫ୍ଟବେକ୍ସର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କରାଗଲା । ପ୍ରତି କାରଖାନାକୁ ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଗଲା । ପ୍ରତି କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ର ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବା ଏବଂ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ‘ସାପଟ’ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଲା । ଏହିଭଳି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ମେସିନମାନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ରହିଲା ।

ବନ୍ଧୁକର ଭେଦ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ମେସିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯାଉଥିବା ପରେ କାରଖାନାର କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ସବୁ ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସମୟର ଚାଲିଲେ । ବନ୍ଧୁକପାଇଁ କାଠ କାଟି ମୟୂଷ ଆଉ ବନ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମେସିନ ରହିଲା । ଗୋଟିଏ କ୍ଲାମ୍‌ ଲୁହା ବଦଳକୁ ବେଷ୍ଟରେ ଧରି ରଖିଥିବା ବେଳେ ଚକରକୁ ପେସିନ ଚଳାଇ କାଟି ପକାଉଥିଲା । ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଭାବେ ମେସିନଟି ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଧ ହୋଇଯିବାର ବାବଦ୍ଧା ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଲୁହା ଆପଣାଗ୍ରାସ କ୍ଲାମ୍‌ରେ ଲାଗିବା ଓ ତାପରେ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଭାବେ କାଟିହେବା, ସମତଳ କରାଯିବା, ଲୁହା ଆକାର ବସିଷ୍ଟ ହେବା, ଛଦ୍ମ କରାଯିବା, ପାଙ୍କ ରଖିବା, ମୟୂଷ ହେବା ଓ ସବୋପରି କାମକୁ ପାଟ ରଙ୍ଗରେ ରଙ୍ଗିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାମ ବାଜା ରହିଲା ।

ଏହାପରେ ଯାଇ କାରଖାନାର ଗ୍ରୀନିଜମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ, ଏକତ୍ରିତ କରି ଆସେମ୍ବ୍ଲି ପକୋଷ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ, କମ ସମୟରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ବନ୍ଧୁକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଅବଶେଷରେ ବହୁଲଭାବରେ ବିପୁଳ ସଂଖ୍ୟକ ସାମଗ୍ରୀ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ପୂର୍ଣ୍ଣତରଭାବେ ସମ୍ପାଦିତା ରଖି କରାଯିବାର ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ଏଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ ଜଣେ କୌଣସି କାରିଗର ପକ୍ଷେ କରିବା କଲ୍ୟାଣକାମ ଥିଲା ।

ବହୁଳ ଉତ୍ପାଦନ ଆରମ୍ଭ

ଆମେରିକୀୟ ପତ୍ରପ୍ରବର୍ତ୍ତନକାରୀମାନେ ଏହି ସମୟରେ ପଶ୍ଚିମାଞ୍ଚଳ ଅଭିମୁଖୀ ହୋଇ ରହିଥିଲେ । ବଣଜଙ୍ଗଲ ଯଙ୍ଗା କରି ବାସନ୍ତକୁ ତିଆରି ପାଇଁ ବିଶେଷ ଚୁରୁଡ଼ି ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ କୁରାଡ଼ି ଥିଲା ସେମାନଙ୍କର କେବଳ ମାତ୍ର ଆଦରଣୀୟ ଆୟ; କିନ୍ତୁ ଅନେକ ସମୟରେ ମାସମାସ ଧରି କମାର କୁରାଡ଼ି ତିଆରି କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବେ କୁରାଡ଼ିବେଶ୍ମ ଲାଗି ଲାଗିବା ମଧ୍ୟ ସମୟସ୍ୱାପେକ୍ଷ ଥିଲା । କୁରାଡ଼ିର ଅଗ୍ରଭାଗ ସାହୁଣ ଦେବା ଓ ଧାର କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ବିଲମ୍ବ ହେଉଥିଲା ।

ବନ୍ଧୁକ ତିଆରି ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରୁଥିଲେ କୁରାଡ଼ି ତିଆରି ପାଇଁ କେତେକ ଚତୁର କାରିଗର ସେହିଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନୁସରଣ କଲେ । ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟାରେ କୁରାଡ଼ି କାରଖାନାରେ ତିଆରି ହେଲା । ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣସ୍ୱାମୀନ ଚମ ଉପରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ରଖାଯାଇ ସମାନ ଉତ୍ତପ୍ରସାରିତ ଏକ ଚୁଲରେ ଉତ୍ତପ ଦିଆଯିବା ପରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରର କଟା କରିବା ପାଇଁ

ଏନ ପ୍ରକାର ବଡ଼ ହାରୁଡ଼ିଆରୁ ହମାଗତ ଭାବେ ଆଦାତ କରିବା ଫଳରେ ବେଶ୍ ଲାଗାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲା । ଏହିଭଳି ରାଜାସାହି କୁରୁଦିର ଅନ୍ଧବ କେଉଁଆଡ଼େ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟଗଲା ।

କ୍ଷିପ୍ର ଉତ୍ପାଦନକୁ ଉତ୍ତର ରୂପେ ପାଳନ କରିବା ପାଇଁ କଳକାରଖାନା ରୁଡ଼ିକରୁ ଦଶା ତିଆରି ହୋଇ ବାହାରକୁ ଆସିଲା । ଦଶା ପାଇଁ ତନକୁ * ହଜାର ଅଂଶ (Part) କାରଖାନାର ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖର ଶୀଘ୍ର ଏକତ୍ରିତ ହେବା ଯୋଗୁ ସଂଯାଧାରଣ କମ୍ ଦାମରେ ଦଶା ଖରଦ କରାଯାଇଲେ ।

ମେସିନ କରଖାନାରେ ମରୁ କାମ ଅତି ଦକ୍ଷତା ସହ ଶୀଘ୍ର କରାଯାଇ ପାରିବ, ଏହି ଧାରଣା ଗୁରୁଆଡ଼େ ବ୍ୟାପିଲା । ଆଉ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବନ ସବୁ ଖୁବ୍ ଦୃଢ଼ାନ୍ୱିତ ହେଲା । ଏହିଆସ ହୋଇ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଛୁଦ୍ର କରି ସିଲାଇ କରିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା କଥା ଚନ୍ଦ୍ରା କରୁ କରୁ ସିଲାଇ ମେସିନର କଲଚନା କରୁଥିଲେ । ଛୁହକୁ ପୂର୍ବ ମାତ୍ରାରେ କପଡ଼ା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁ ନ ଥିଲା । କପଡ଼ାର ଅନ୍ୟ ପଟେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପୁରୁଷର ଫାଶ ହେଉଥିଲା । ଉପର ପଟୁ ଆସିଥିବା ପୁରୁଷ ଏହି ଫାଶ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଛୁହ ଉପରକୁ ଗୁଲି ଆସିଲାବେଳେ କପଡ଼ା ସିଲାଇ ହେଉଥିଲା । ହାତରେ ସିଲାଇ ଅପେକ୍ଷା ଏହା ଶହେ ଗୁଣ ଶୀଘ୍ର ହୋଇ ପାରୁଥିଲା ।

ସିଙ୍ଗର ଏଥିରେ କେତେକ ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । ମେସିନର ପେଡ଼ାଲ ଗୋଡ଼ରେ ଚଳାଇବା ଯୋଗୁ ହାତ କପଡ଼ାକୁ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ସିଲାଇ କରି ପାରୁଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଛୁହ ତଳ ଆଉ ଉପରକୁ ଯାଆସ କରୁଥିଲା । ଏହା ଶୁପୁରୁ ହୋଇ ମେସିନରେ ସିଧାସଳଖ ଭାବେ ଚାଲି ଯାଉଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ତନ ମଧ୍ୟରେ ସିଲାଇ କରିବା କଲ ଦର ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନ ରହି କାରଖାନାରେ ଯାଇ ପଡ଼ୁଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସମସ୍ତଙ୍କର ନୂଆ ପୁଟ୍, କିମ୍ବା ପୋଷାକ ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ନୂଆ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ସହିତ ମେସିନ କରଖାନାରେ ନୂଆ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରିହେଲା । ଆଉ ଏଥିସହ ଉତ୍ପାଦିତ ଜିନିଷପତର ପୁଅ ଛୁଟିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ବଜାରକୁ ଖୁବ ଶୀଘ୍ର ଅଗାଧିକ କପର ? ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ପୁଣି ଆଗେଇ ଚାଲିଲା । ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ରେ ସେ ଏହାର ଉତ୍ତର ପାଇଲା ।

୨ । ଗତିଶୀଳ ସାମ୍ବିକ ମାନବ



ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ବିଷମ ଅନୁଚିତ ଧାରୁକୁ ଯୋଡ଼ିବା ଯୋଗୁଁ ବାଣ୍ଟିବୁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଭଳି ଏକ କୃତନ୍ତ୍ରପୂର୍ଣ୍ଣ ସାମ୍ବିକ ସାଫଲ୍ୟ ଶେଷରେ ଦୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ଅବଶ୍ୟ ୩୦ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଥିଲା । କୋଣାର୍କର ଗିଅର ସ୍ଥଳ, ରାଜେଷ୍ଟ ନାମ, ବେଲ୍‌ଟ ଡ୍ରାଇଭ୍ ଓ ସ୍ପେଲର ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ତିଆରି କରିବାରେ ମେସିନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାକର୍ତ୍ତାଙ୍କେ ଜର୍ମି ସିଟ୍‌ଫେରନ୍‌ସ୍ ଇଂଲଣ୍ଡର କୋଇଲି ଖଣି ଅଞ୍ଚଳରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

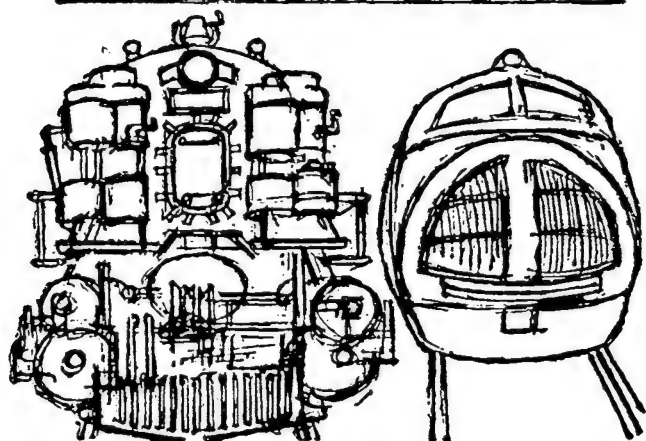
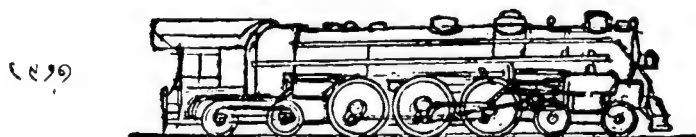
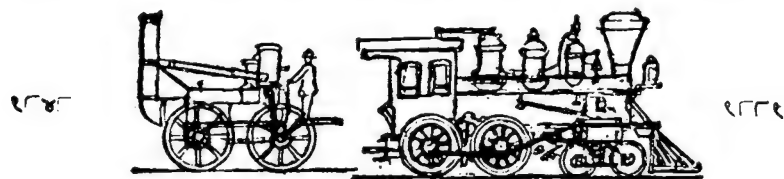
ଜଣେ ଯୁବ ଶିକ୍ଷାନବିଶ୍ୱାସୀ ଭାବେ ଷ୍ଟିଟ୍‌ଫେରନ୍‌ସ୍ ଡମ୍‌ସନର ପ୍ରମୁଖ ଅଂଶ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଓହ୍ଲାଇବା ପାଇଁ ଉଠାଇବା ମେସିନ୍‌କୁ ସଫାକରିବାରେ ଥିବା ସମୟ କରିବା ତାଙ୍କର ଦାୟିତ୍ୱ ଥିଲା ।

ଥରେ ରବିବାର ଦିନ ନିଜ ଚକ୍ରୀ ଖଣି ଅଞ୍ଚଳରେ ସେ ଥିବା ସମ୍ବାଧନକ ସନ୍ତୋଷର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଦେଖାଇବାପାଇଁ ତାଙ୍କର ବାପା ଷ୍ଟିଟ୍‌ଫେରନ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଚାଲାଇ ନେଇଥିଲେ । ଷ୍ଟିଟ୍‌ଫେରନ୍‌ସନ୍‌ ସେତେବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ବାଣ୍ଟିବୁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କରିଥାଆନ୍ତୁ । ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍ ୧୦ ଟନ୍ ଲୁହାପଥର ଓ ୫ଟି ରେଲ୍‌ଟ୍ରାକ୍‌ରେ ୭୦ ଜଣ ଯାତ୍ରୀଙ୍କୁ ଦଶାକୁ ୫ ମାଇଲ ଦୂରାବରେ ୧୦ ମାଇଲ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାଠର ରେଲ୍‌ଗ୍ରାଡ଼ା ଯୋଗେ ନେଇଥାଏ । ତାଙ୍କ କୋଇଲି ଖଣି ପାଇଁ ଯୋଡ଼ାଟଣା ଗାଡ଼ି ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି କରିବା କଥା ଷ୍ଟିଟ୍‌ଫେରନ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମନକୁ ଛୁଇଁଥିଲା ।

କାମ କରିବା ସମୟ ବାହାରେ ଏଥି ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟାସ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଖଣିମାଲିକମାନେ ତାଙ୍କୁ ଅନୁମତି ଦେଲେ । ସେ ଚଳ ଉପରେ ଗୋଟିଏ

ବଦଳର ତଥାବଳେ । ତଳ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଏକ ପୁରୁଣାକାଳୀଆ ପିସ୍ତୁନ ଓ
ତାଙ୍କ ସାଙ୍ଗ ଡ୍ରୱିଥିଲେ । ଏହା ଘଷାକୁ ୪ ମାଇଲ ବେଗରେ ଚାଲିଲା; କିନ୍ତୁ
ଏଥିପାଇଁ ବନ୍ଦେଶ ପରିମାଣରେ କୋଇଲା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ବରଂ ସୋଡ଼ାଟଣା ଗାଡ଼ିର
ବ୍ୟବହାର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶସ୍ତାରେ ହେଉଥିଲା ।

ଓଲିଭର କରନ୍‌ସନ୍ ଭଳି ସେ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରୟୋଗନାୟକ ଓ
ଗୁରୁତ୍ବ ସଂପର୍କରେ ଶିକ୍ଷା କଲେ । ବଦଳରର ଚମନ୍ଦ ବାଟ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ପାଇପ୍
ଜରିଆରେ ବାନ୍ଧିଲା ଛୁଙ୍କିବା ପାଇଁ ସେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଅଧିକ



୧୯୩୭

ଆଧୁନିକ

(ବେଲଗାଡ଼ି ଇଞ୍ଜିନର ତୁଳନାତ୍ମକ)

ସ୍ଥାନ ମିଳି ନିଆଁ ଶୀଘ୍ର ଜଳିବା ପାଇଁ ସୁବିଧା ହେଲା ଓ ଇଞ୍ଜିନର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି
ପାଇଲା । ଏହା ଥିଲା ବୃହତ୍‌ପେନଙ୍କର ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷା । ସେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଇଞ୍ଜିନ

ଗଢ଼ି ସେଥିରେ ଅଧିକ ପାଇପ ଖୁଜିଲେ । ଏହିପରି ସେ ପ୍ରଥମ ରେଳଗାଡ଼ି ତିଆରି କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ରେଳଡ଼ିବାଗୁଡ଼ିକ ଏପଟ ସେପଟ ହୋଇ ଲୁହାପାତିଆ ଗୁଆଣି ହେଉଥିବା କାଠର ରେଳ ରଥା ଉପରେ ଚାଲିଲା । ଜଳନ୍ତା କୋଇଲା ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କରି ରେଳଇଞ୍ଜିନ ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୨ରୁ ୧୫ ମାଇଲ ବେଗରେ ୩ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିଲା ।

କିନ୍ତୁ ଏହି ‘ଲୌହଯୋଜକ’କୁ ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ବାକିଆ । ବହୁ ସମୟରେ ବ୍ୟବହାର ବିସ୍ତୋରଣ ହୋଇଯାଉଥିଲା । ଏଥିରୁ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପଛରେ ଗୋଟିଏ ବଗରେ ଗଣ୍ଠି ଗାଣ୍ଠି ତୁଳା ଜମାଜା ରଖାଯାଉଥିଲା । ବଡ଼ ପବନ ହେଲେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଉଥିଲା । କେନାଲ ମାଲିକମାନେ ନୂଆ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଚଳାଇବାର ବିରୋଧ କରୁଥିଲେ କାରଣ ସେମାନେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଗାଗଡ଼ଲର ଗାଈ ଓ କୁକୁଡ଼ା ଇଞ୍ଜିନଶବ୍ଦରେ ଭୟଭୀତ ହୋଇ ମରିଯିବେ ।

ସର୍ବସାଧାରଣ ରାଜପଥରେ ପ୍ରାୟ ୩ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାଷ୍ପଚାଳିତ ଗାଡ଼ି ଚଳାଚଳ କଲା । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ୪୨୦୦ ମାଇଲ ଚାଲିଥିଲା ଏବଂ ୧୨୭୬୯ ଜଣ ଯାତ୍ରୀ ବିନା ଦୁର୍ଘଟଣା କିମ୍ବା ବଳିମୃତ୍ୟୁରେ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ଏହି ଅଭିନବ ପଦ୍ଧତୀକୁ ସର୍ବସାଧାରଣ ଉପଭୋଗ କଲେ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧରଣର ଯାତ୍ରୀ ଗାଡ଼ିଗୁଡ଼ିକର ମାଲିକମାନେ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଭୟରେ ଗୋଟିଏ ଆଇନ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରାଇଥିଲେ । ବାଷ୍ପୀୟଯାନଟି ଦିନ କିମ୍ବା ରାତି ଯେତେବେଳେ ଯିବ ତା ଆଗରେ ଜଣେ ଲୋକ ଲଣ୍ଡନ ଧରି ଯିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲା ।

ମନେ ହେଉଥିଲା, ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଯେପରି କେବେହେଲେ ଯୋଡ଼ାଗାଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାନଚ୍ୟୁତ କରିପାରିବ ନାହିଁ । ଆମେରିକାରେ ଜନ୍ ସ୍ଟିଭେନ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ଅଭ୍ୟନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତାବ-ଶାଳୀ ପୁତ୍ରଟି “ରେଲୱେ ଓ ସ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର କେନାଲ ମଧ୍ୟରେ ନୌସ୍ଥଳନା ଠାରୁ ଉଚ୍ଚାର୍ଥତା” ଲେଖାସତ୍ତ୍ୱେ ସରକାର ଏହି କେନାଲ ଖୋଲିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିରକଲେ । ଓଲିଭର ଇଷ୍ଟନ୍‌ସ୍ ଦୃଢ଼ସ୍ୱରରେ ଯୋଷଣା କଲେ ଯେ “ବାଷ୍ପୀୟ ଯାନ ଓୟାସ୍‌ଟନ ଠାରୁ ସକାଳୁ ବାହାରିଲେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ବଲିଟମୋରାଠାରେ ପ୍ରାତଃ ସ୍ନେହନ, ଫିଲଡେଲଫିଆଠାରେ ମଧ୍ୟାହ୍ନସ୍ନେହନ ଦେଇ ଏକା ଦିନକେ ନିଉୟାର୍କଠାରେ ରାତ୍ରି ସ୍ନେହନ ସମୟକୁ ପହଞ୍ଚିଯିବ ।”

କିନ୍ତୁ ତା ପୁଅରୁ ରେଳରାସ୍ତାକୁ ଏହାକୁ ଅଧିକ ନିରାପଦ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ କାମ ବାକୀ ରହିଲା । ଜନ୍‌ସ୍ଟିଭେନ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ପୁଅ ଟି ରେଳରାସ୍ତା ଓ ଆକୃଷ୍ଟ ମୁଣ୍ଡିଆ କଣ୍ଟା ଉଦ୍‌ଭାବନ କଲେ । ସେ ଆହୁରି ପ୍ରମାଣ କରାଇଲେ ଯେ ରେଳ

ରାସ୍ତାରେ ମୁଗୁନିପଥର ବିଚ୍ଛିନ୍ନବା ବଦଳରେ କାଠଖଣ୍ଡମାନ ଦିଆଗଲେ ରେଳଯାତ୍ରା ଅଧିକ ଆରାମଦାୟକ ହେବ । ରେଳରାସ୍ତାର ଉନ୍ନତି ଉପରେକି ବେଗ ନିର୍ଭର କରେ । ରେଳରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କାଠ ଅନେକ ସମୟରେ ଡେଇଁ କାଢ଼େଇ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା; ବଡ଼ ବର୍ଷା ହେଲେ ଏହା ତଳକୁ ଘବ ଯାଉଥିଲା ଓ ଦହଯାଉଥିଲା । ଏଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଦଳରେ ଛାମ୍ପାତର ରେଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଆନ୍ତରୀ ଅନେକ ଆନୁପଞ୍ଜିକ ବସ୍ତୁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା । ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନ ପାଇଁ ସ୍ବତନ୍ତ୍ର ବଳ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଘାସ ରେଳବାଡ଼ି ପାଇଁ ବରିଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ବତନ୍ତ୍ରଭାବରେ ଯୋଡ଼ିରଖିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ନିର୍ଭର-ଯୋଗ୍ୟ ରେଳରାସ୍ତା ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ରେଳରାସ୍ତାପଥର ପାଇଁ ବହୁ ପରିମାଣର ଛାମ୍ପାତ ଏବଂ ସ୍ବୟଂଭାବିତ ପିଚ୍ଚିନାଲ ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା ।

ଏହି ପରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅବଗତ ଫଳରେ ଲିଭରପୁଲଠାରୁ ମାସେଷ୍ଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୩୧ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ଦୋହର ରେଳରାସ୍ତା ଯାତ୍ରୀ ପରିବହନ ପାଇଁ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନ ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାନୀ ତରଫରୁ ୫ ହଜାର ଡଲର ପୁରସ୍କାର ଘୋଷଣା କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏହି ସମୟ ବେଳକୁ ଷ୍ଟିଫେନସନ ତାଙ୍କ ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନଟିରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଯୋଗ୍ୟ ଉନ୍ନତି କରିଯାରିଥାନ୍ତି । ପୂର୍ବେ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ବାଷ୍ପ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା ସେଥିରୁ ଶତକଡ଼ା ୧୦ ଭାଗ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ସେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି । ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନର ବଏଲରରେ ଥିବା ସ୍ଥାନ ୧୩୮ ଫୁଟକୁ ବଢ଼ାଯାଇଥାଏ ଯାହା-ଫଳରେ ପ୍ରତି ବନାଇଥିବା ଗୁପ୍ତର ମାତ୍ରା ୨୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଅଧିକ ହେଉଥାଏ । ପିଷ୍ଟନର ଗତି ମଧ୍ୟ ମିନିଟ ପ୍ରତି ୭୦୦ ଫୁଟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ନୋକଲ ଡେଇଁ ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ୧୫ ପାଉଣ୍ଡକୁ କମି ଆସିଥାଏ । ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନଟି ତାହାର ଓଜନର ୩ଗୁଣ ବୋର୍ ଟାଣି ପାରୁଥାଏ ଓ ଘଣ୍ଟାକୁ ୨୪ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାଇ ପାରୁଥାଏ । ଲିଭରପୁଲ ଓ ମାସେଷ୍ଟର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ତାହା ୫୧ଟି ଅଶ୍ବର କାମ କରିପାରୁଥିଲା । ଏବଂ ଓସାଗନ୍ରେ ୪୫୦ ଜଣ ଯାତ୍ରୀ ବୋହୁ ପାରୁଥିଲା । ତାଙ୍କର 'ରକେଟ' ଘଣ୍ଟାକୁ ୩୫ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କରି କେବଳ ସେ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କଲେ ତାହା ନୁହେଁ, ସମଗ୍ର ବିଶ୍ବକୁ ଦେଖାଇ ଦେଲେ ଯେ ରେଳଯାତ୍ରାରେ ବେଗ ଓ ନିରାପତ୍ତ ଉଭୟ ସୁରକ୍ଷିତ ।

ରେଳରାସ୍ତାର ଅଭିବୃଦ୍ଧି

ଷ୍ଟିଫେନସନଙ୍କ ୧୮୩୦ ମସିହାରେ ଏହି ବିଜୟ ଏକ ସଫଳତାପୂର୍ଣ୍ଣ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଘଟିଥିଲା । ସେ ସମୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ରେଳଗୁଡ଼ିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଲାଭ କରୁଥାଏ । ରାଜମାନଙ୍କୁ ମାଲପତ୍ତି କେନାଲ କମ୍ପାନୀ ଦୋଡ଼ାଟଣା ଗଡ଼ଠାରୁ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଅଧିକ ଶ୍ରିପ୍ରତିର ଗଡ଼ରେ ପହଞ୍ଚାଇବାକୁ ହେବ । କେନାଲଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଶୀଘ୍ର ଦିନରେ ଜମାଟ ବାଢ଼ି ଯାଇଥିବାରୁ ବାଧା ଦୃଷ୍ଟି ହେଉଥାଏ ।

ଷ୍ଟିଫେନସନଙ୍କର ଏହି ଅସାଧାରଣ ସାଫଲ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ରେଳରାସ୍ତା ନିର୍ମାଣର ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ପୃଷ୍ଠ ହେଲା । ପ୍ରାୟ ୧୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ସବୁ ମୁଖ୍ୟ ସହର ଗୁଡ଼ିକ ସହଜ ରେଳରାସ୍ତା ଯୋଗେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ମହାତାଗର ଦେପାର୍ଟରେ ଆମେରିକା ଆଗୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରେଳରାସ୍ତା ତିଆରିକଲେ । କମିଶନ ସେଗୁଡ଼ିକ ପଶ୍ଚିମାଞ୍ଚଳକୁ ବ୍ୟାପିଥିଲା । ୧୮୫୦ ମସିହା ବେଳକୁ ନିଉୟର୍କ-ସେଣ୍ଟ୍ରାଲଠାରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ସେନସିଲ-ଭେନିଆଠାରୁ ପିଟସ୍ବର୍କ ଏବଂ ବଲ୍ଟିମୋରଠାରୁ ଓହ୍ଲିଓ ଏବଂ ଓହ୍ଲିଓ ଉପତ୍ୟକା ଅଞ୍ଚଳ ସହଜ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଦୋଡ଼ା କମ୍ପାନୀ ତାଳଗାଡ଼ଠାରୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବ ୧୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରିପାରିଲା । ଦୂରଦୂରନ୍ତ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକୁ ପୁରୁ ଗୁଲ୍ମନାରେ କମ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପହଞ୍ଚି ହେଉଥିଲା । ରେଳରାସ୍ତା ସଂପ୍ରସାରଣ ଫଳରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକରେ ସହର ଗଢ଼ିଉଠିଲା । ମାତ୍ର ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଚିକାଗୋ ସହର, ଇଷ୍ଟର୍ କାର୍ବନା ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପିଟସ୍ବର୍କ ଓ ଡେଲ ବଣା-ଧାନାଗାର ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କ୍ରିଭଲ୍ଡ ଏହାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

ବାଣିଜ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନର ଏହି ବିପ୍ଳବ ବିଜୟ ପୁରୁ ବାଣିଜ୍ୟ ପୋତ ପାତ ସମୁଦ୍ର ଅତିକ୍ରମ କରି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେଇଥିଲା ।

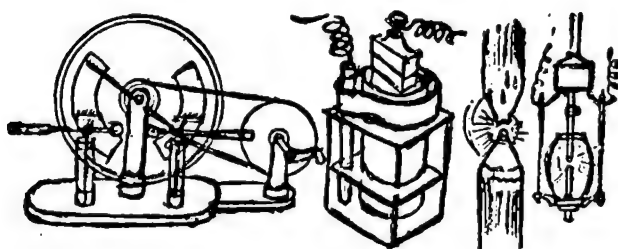
ସୁନାଅଳ ଫାସିଟିକ୍ ଯେତେବେଳେ ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଅତିକ୍ରମ କରିଥିଲେ, ସେତେବେଳେ ଜର୍ଜ ଫ୍ରାନସିସହେନ୍ ଯେ କି ଏହାର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାରକ ଥିଲେ, ସେ କହୁଥିଲେ, ୮୦ ଦିନରେ ସେ ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା କରିପାରିବେ । ପ୍ରକୃତରେ ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ୭୮ ଦିନ ଲାଗିଥିଲା । ଏହି ଦୃଶ୍ୟାହସିକ

କାର୍ଯ୍ୟ ମାନବଜାତିକୁ ଉନ୍ନତ କରି ପକାଇ ଥିଲା ଏବଂ ଦୁର୍ଲ୍ଲଭ ଗର୍ବିତ ତାଙ୍କ
ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କାହାଣୀ ଲେଖିବାକୁ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଥିଲା ।

ଜର୍ଜ ଫ୍ରାନସିସ ଟେନ, ମାଡ୍ରାସର ହାୟାର ଉଦ୍ୟାନର ବେଞ୍ଚ ଉପରେ
ବସି ଆହୁର ଶିପ୍ତର ମୁଗିତ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସ୍ବପ୍ନ ଦେଖୁଥିଲେ । ତାଙ୍କର କଲ୍ପନା
ସହିତ ଦୁନିଆ ସମକକ୍ଷ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ସେ ଆଶା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।
୩୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଅପେକ୍ଷା କରି ରହିଥିଲେ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଗତିକୁ
ଶିପ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପଦ୍ଧତି ଆରମ୍ଭ
ହେଲା । ଉଦ୍ଭାବନଟି ହେଉଛି—ମଟରଗାଡ଼ି ।

ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆଉ ଏକ ଉତ୍ସର ସନ୍ଧାନ
ମିଳିଲା । ତାହା ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି ।

୮ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ



ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଘର୍ଷଣ କଳ

ଲେକ୍‌ଲାଇଟ୍ ବ୍ୟେଲଟାନ୍-ଅନ୍ଧାରନ
ସେଲ ଆର୍ଦ୍ଧ ବତ୍ତା

ପ୍ରଥମ ବାଣ୍ଟୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଦେଲେ ହିଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଉ ଏକ ନୂତନ ଶକ୍ତିର ସୂଚନା ପାଆଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ବୃତ୍ତ ତଥା କମ୍ପାସ କଣ୍ଡା ଗୁଣ୍ଡି-ଶକ୍ତିରେ ଏହାର ସ୍ଥିତି ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପଦାର୍ଥର ସଂଘର୍ଷ ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କଥା ସମସ୍ତଙ୍କ ମନରେ ଦୃଢ଼ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା । ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଜଣା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଜଣା ପଡ଼ୁଥିଲା ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଭଣ୍ଡାର ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ରହିଛି । ଏହାକୁ ଲୁଚାଥିବା ସ୍ଥାନରୁ କିପରି ବାହାରକୁ ଆଣିବାକୁ ହେବ, ତାହା ହିଁ ସମସ୍ୟା ଥିଲା । ଉଦ୍ଭାବନାମାନେ ପ୍ରଥମେ ଘର୍ଷଣ ମେସିନ୍ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଗୋଟିଏ ଗନ୍ଧକର ବଲକୁ ଅନ୍ୟ ଆଉ ଘାଣ୍ଟିଲା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆଇ ଏକ ମେସିନ୍ ଉପରେ ରଖି ସୂଚକଲ । ଗନ୍ଧକ ସୂଚକବେଳେ ନିରବହେଇ ଭାବେ ଘଷି ହୋଇ ଏହାର ଉପରିଭାଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ସୂଚନା ମିଳିଲା । ସ୍ଥଳଶ୍ରମ ଲିଫ୍ଟିଙ୍ଗରେ ରହୁଥିବା ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପାଇଟର ଭିନ୍ ମୁଣ୍ଡେନ ବୁକ୍ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ସଂଗ୍ରହ ରଖିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ପାଣି ପୂରାଇ ରଖିଲେ ଏବଂ ଉପର ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଧାତୁର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ତାଳୁଣୀର ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ । ଏହି ତାଳୁଣୀକୁ ଗୋଟିଏ ଘର୍ଷଣଯନ୍ତ୍ରର ସଂଯୋଗ କଲେ । ଏହି ସଂଯୋଗକୁ କିଛି ସମୟ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସେ ଧାତବ ବର୍ତ୍ତୁଳ ଉପରେ ଆଘାତ ଦେଇ କେତେ ପରିମାଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଶକ୍ତି ସଂଚାର ହୋଇଛି ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଦେଖିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଶକ୍ତିର ଏହି ପରିମାଣରେ ସଂଚାର ହୋଇଥିଲା ଯେ ସେ ଆଘାତ କୁଆଁରୀ ମାତ୍ର ଆଘାତ ପାଇ ନିଶେପଡ଼ି ଯାଇଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖିବାର ଏକ ଉପାୟ ମିଳିଲା ।

ଆକାଶରେ ଦେଖାଦେଉଥିବା ବିଜୁଳିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଏକ ଚଡ଼ ଝଲକ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନଙ୍କର ସନ୍ଦେହ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା ପାଇଁ ଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଝଡ଼ ପମ୍ପରେ ସେ ତାଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗୁଡ଼ି ପରୀକ୍ଷା ଲୋଇଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ଗୁଡ଼ିର ଉପରେ ବଜାଯାଇଥିବା ଧାତୁର ଗୁଡ଼ିକାଠି ନିକଟକୁ ଯେତେବେଳେ ବାମନାତ ନିଅନ୍ତି ସେତେବେଳେ ବିଜୁଳିର ଚମକ ଆଙ୍ଗୁଳିର ଗୁଡ଼ିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନୁଭୂତ ହେଲା । ଆକାଶର ବିଜୁଳି ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ବ୍ୟାପୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ, ଏହା ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ।

ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ରବେସ୍‌ଗୋରାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଗଣାତ୍ମକ ନେଗେଟିଭ୍ ଏବଂ ଧନାତ୍ମକ ପଜେଟିଭ୍ ଦୁଇପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିରେ ଉଦ୍ଭାବନ କରାଥିଲେ, ଯାହାକି ଆକର୍ଷଣ ଓ ବିକର୍ଷଣ ଭାବେ ଯାହାର ଶକ୍ତି ପରିଚିତ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ ସମ୍ପର୍କପତ୍ରୀ ଓ ଦୁଇଥରେ ଏକ ଧରଣର ଶକ୍ତି ନିହତ ଅଛି ବୋଲି ସେ ଉପଲବ୍ଧ କରିଥିଲେ । ଏଣୁ ସେ ଲେଖିଥିଲେ “ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସାଧାରଣ ଧର୍ମବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥର ପରିବାହୀ ହେଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ ଅତି ସୁସ୍ଥ ଧରଣର ଅଣୁ ସନ୍ଦିଦେଶିତ ରହିଛି ।”

ଫ୍ରାଙ୍କଲିନଙ୍କର ଏହି ‘ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଣୁ’ ଲିଡ଼ନଙ୍କ ପାଖରେ ମାରଣାତ୍ମକ ଶକ୍ତିର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରେ । ସେ ଗୋଟିଏ ୧୪ ପାଇଣ୍ଡ ଆ ଟର୍କ୍ସ ପତ୍ରୀ ଉପରେ ଲିଡ଼ନ୍ ପାତ୍ରର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ କରିବା ଫଳରେ ସେ ମରିଯାଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ସେ ଉପଲବ୍ଧ କରିଥିଲେ ଯେ ଯଦି ଆକାଶର ବିଜୁଳି ତାଙ୍କ ଗୁଡ଼ି ସହିତ ବାଜି ଯାଇଥାନ୍ତା ତେବେ ତାକୁ ସ୍ତମ୍ଭ କରି ସେ ମଧ୍ୟ ଜୀବନ ହରାଇଥାନ୍ତେ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବାଟେରୀ

ଲିଡ଼ନଙ୍କ ପାଖରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚରଣକୁ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଇପାରୁ ନ ଥିଲା । କାରଣ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଝମାଗତଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ପାଇଁ କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା ନ ଥିଲା ।

ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଏ ପ୍ରୟତ୍ନରେ ଜଣେ ଇଟାଲିୟ ଶତ୍ରୁବଜ୍ଞନବିଶେଷଜ୍ଞ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରାବଳୀ କରିଥିଲେ । ଲିଡ଼ନଙ୍କ ପାତ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ହଜି ‘ବେନ୍’ ଗୋଟି ବ୍ୟବସ୍ଥାର କରାଯାଇ ଯାଏନ ବୋଲି ୧୭୮୭ ମସିହାରେ ଲୁଇସି ଗାଲ୍‌ସ୍‌ନି ପୂରଣା ଦେଲେ ! କିନ୍ତୁ ଏଇ ଗୋଟି ଦୁଇଟି ତତ୍କାଳୀନ ଏକ

ଆକ୍ରତାରେ ଲୁହା ଖଣ୍ଡ ସହୃଦ ବୁଲିବାରେ ପୁଣି ସଂକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଗଲା ।
ଗାଲ୍‌ଭନ ଶାବିଲେ ବୋଧହୁଏ ବେଙ୍ଗର ଗୋଡ଼ରୁ କମ୍ପା ୧ଟି ବଞ୍ଚିଲା ଧାରୁହେର
ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ କେଉଁଠାରୁ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଆସିଲା ?

ଆଲୋଚନା । ଭୋଲ୍‌ଟା ନାମକ ଆଇଜନଷ୍ଟାଇନ୍‌ ଇଟାଲ୍ୟନ୍‌ ଅଧ୍ୟାପକ ୧୮
ଧାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ବୋଲି ସନ୍ଦେହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତମ୍ବା ଓ
ଦସ୍ତାର ବାଟେସ୍‌ ପେଟରୁ ନିର୍ଗତହୁଏ ଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହକ କରି ସେ ଏ କଥା
ପ୍ରମାଣ କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି କରତଖାନାର ସ୍ଥାବର
ଅବସ୍ଥାରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ପାରିଲା । ତାର ଯେଉଁ ଆଡ଼େ ଗଲା ସେଇଆଡ଼େ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି
ବୋହୁ ଚାଲିଲା । ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ତାହାର ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ବାହାରକୁ ବାହାରି ଆସିବା
ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଲା ।

ଲଣ୍ଡନ ରସାୟନ ସୋସାଇଟିର ସଭାପତି ସାର ହର୍ସ୍ଟ, ଡେଇଁ ୧୦୦୦
ରସାୟନିକ ବେଟେସ୍‌ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପଦ୍ମସା ଚଳାଇଲେ । ସେ ଉପରକୁ ବାହାରିଥିବା
ଦୁଇଟି ତାରର ଶୀର୍ଷରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡି ଅଙ୍ଗାରକ ସଂଯୋଗ କଲେ । ଏହି ଅଙ୍ଗାର
ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସେ ସ୍ପର୍ଶ କରାଇ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଅଲଗା କରାଇଲେ, ସେତେବେଳେ
କାସନ ଶେଷରେ ନିର୍ଗତହୁଏ ଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଆଲୋକ ଉଦ୍ଭାସିତ ହେଲା । ଏହି
ଆଲୋକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକଠାରୁ ଆହୁରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତର ଥିଲା । ମନୁଷ୍ୟ ଏହା ପୁଅରୁ ଏପରି
ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ କେବେ କଲ୍ପନା କରିନଥିଲା ।

ବିଜୁଳିତାର ଦଶଆରେ ଯାହାକି ମାନବର ପ୍ରଥମ ଲଭିଥିବା ସ୍ୱାମୀ ଆସ୍ତ
ପ୍ରକାଶ କଲା ଏବଂ ଯାହାକି ମାନବର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେଲା ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ରୋତ ଓ ବୁଲ୍‌ବୁଲ୍

ବାଟେସ୍‌ ଜରିଆରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଯୋଗାଣ ସମ୍ଭବ ହେବାରୁ
ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଗବେଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷାମାନ
ଚାଲିଲା । କୋପେନ୍‌ହେଗର ହ୍ୟାନ୍‌ ଖ୍ରୀଷ୍ଟିୟାନ୍ ଓରଷ୍ଟେଡ୍‌ ନାମକ ଜଣେ
ଅଧ୍ୟାପକ କୌତୁକପରବଶ ହୋଇ ଭୋଲ୍‌ଟା ବେଟେସ୍‌ ସହୃଦ ସଂଯୋଗଥିବା
ତାର ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ ରଖି ଦେଖିଲେ ସେ କମ୍ପାସର ସୁରୀ ଗୋଟିଏ
ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖିଲେ ଚାଲିଯାଉଛି । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର ମଧ୍ୟରେ
ସୁରୀଟି ରହିଲେ ଏହା ଏପରି ହେଉଛି ବୋଲି ସେ ଅନୁମାନ କଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୁ
ବୁଲ୍‌ବୁଲ୍‌ ଗୁଣ୍ଡାକାରରେ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଛି ବୋଲି ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ।

ଓରିଶ୍ୱେତ୍ର ତାଙ୍କର ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ କଥା ଘୋଷଣା କରିବା ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ ପାଖାପାଖିରେ ବିଶେଷ ଉଦ୍‌ଘାଟନା ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଅଳ୍ପ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ଆଣ୍ଡି ଆମ୍‌ସିଅର—ଏ ସଂପର୍କରେ ବହୁତ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ତାର ପାଖରେ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର, ତାରକୁ ଗୁଡ଼ାଇ କଏଲରେ ପରିଣତ କରିବା ଫଳରେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧିପାଉଛି । ସେ ଗୁଡ଼ା ତାର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ନରମ ଲୁହାଖଣ୍ଡ ରଖିବାରେ ବିଶେଷ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ମଧ୍ୟ କଏଲ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯିବାରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପ୍ରତିବାଧା ପାଉଛି । ଶକ୍ତିର ସଂଯୋଗ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନରମ ଲୁହାଖଣ୍ଡରେ ଚୁମ୍ବକ ରହୁନାହିଁ । ଏହିଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ସଂପର୍କରେ ପୃଥିବୀରେ ସମସ୍ତେ ଜାଣିବା ଫଳରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଅଗ୍ରଗତି ଦେଖିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଏକକକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକର ଉଦ୍ଭାବକଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଆମ୍‌ସିଅର ରୂପେ ନାମ କରଣ କରାଗଲା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକର ଉଦ୍ଭାବନ ସହ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗରେ ଏକ ଶିହରଣ ଖେଳିଯାଇଥିଲା । ଏକାଧାରରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏ ସଂପର୍କୀୟ ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ଉଦ୍‌ବେଗିତ ହେଲେ । ଖଣ୍ଡେ ଲୁହା ସହିତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିତି ଲଗାଯାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ଅରକୁ ଅର ତଳାଇ ଧାରାବାହକ ଭାବେ ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ କରାଇପାରିବ । ଗୋଟିଏ ଟିକ୍ ଓ ତା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଟିକ୍ ମଧ୍ୟରେ ରହୁଥିବା ସମୟ ପାଇଁ କୋର୍ଡ୍ ତଥାପି କରାଯାଇ ପାରିଲେ ଲମ୍ବା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଖବର ପଠାଯାଇ ପାରିବ । ଅନେକ ଲୋକ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌ର ବ୍ୟବହାରକୁ ପ୍ରଶଂସା କରି ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଏଥିପାଇଁ ଅନେକ କଥା ଜାଣିବା ପାଇଁ ବାଜା ରହୁଥିଲା ।

ନିୟୁସ୍‌ବର୍ଜର ଆଲବାନ ଗ୍ରାମ୍ ସ୍କୁଲରେ ଯେତେବେଳେ ହେନେସ୍ ନାମକ ଜଣେ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷକ ଏ ସଂପର୍କୀୟ ଏକ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକର ଗୁଣପଟେ ତାର ଗୁଡ଼ାଇବାରେ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ତାର ଯେତେ ସବୁ, ଚୁମ୍ବକ ସେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇପାରୁଛି । ସେ ତାରକୁ ଶିଲ୍‌କରେ ଗୁଡ଼ାଇ ଏବଂ ହଜାର ହଜାର Coil ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ଟନ୍ ଓଜନ ଉଠାଇ ପାରିଲା ଭଳି ଚୁମ୍ବକ ତଥ୍ୟ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏକଦା ସେ ଗୋଟିଏ U ଥାକାରର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ଓ ଗୋଟିଏ ବାଟେରୀ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ରଖିଲେ । ଏ ଦୁହେଁକୁ ସଂଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଘର ଗୁଣପଟେ ବେଢ଼ି ରହୁଥିବା ଏକ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ତାର ବ୍ୟବହାର କଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟିଆ ଚୁମ୍ବକ ଦଣ୍ଡ ଏପରି ରଖିଲେ ଯେ ତାହାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ

ଏ ଆନୁତରୀକ୍ଷ ରତ୍ନକର ମଧ୍ୟ ଭଗରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ତାଙ୍କ ଅର୍ଥେ ଘଣ୍ଟି ନିକଟରେ ରହୁଥିଲା । ସେ ପୁରୁଷ ଚିପିବା ମାତ୍ରେ ଦଣ୍ଡଟି ଶୁଭପଟ ବୁଲି ଘଣ୍ଟିକୁ ଆସାତ ଦେଲା । ଏହା ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ୟମ ।

ହେନେସ୍‌ଙ୍କୁ କିନ୍ତୁ ବ୍ୟାବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌କୁ ବାସ୍ତବ ରୂପଦେବାରେ କୌଣସି ଉଦ୍ୟମ କରି ନ ଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ୟମ ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଜଣେ ଚିନ୍ତାକ୍ଷମକାବ୍ୟଜ୍ଞଠାରେ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା ଏବଂ ସେ ତାଙ୍କ ଜୀବନସାରା ଉଦ୍ୟମ କରି ଓ ତ୍ୟାଗ ସ୍ୱୀକାର କରି ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍

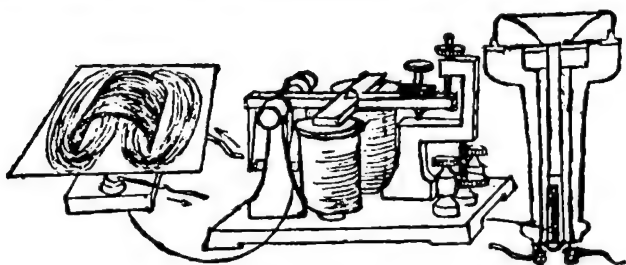
ଏହି ବର୍ଣ୍ଣିତ ଆମେରିକୀୟ ଚଉଶିଲ୍‌ସି ହେଉଛନ୍ତି ସ୍ୱାମୁଏଲ ମୋର୍ସ । ୧୮୩୨ ମସିହାର ଘଟଣା । ସେ ଅରେ ‘ସାଲି’ ନାମକ ଜାହାଜରେ ଘରକୁ ଫେରୁଥାନ୍ତି । ଜାହାଜରେ ଜଣେ ଯାତ୍ରୀ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଲୁହାକଣ୍ଟାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରତ୍ନକର ଜରିଆରେ ଟାଣି ଖେଳୁଥାନ୍ତି । ମୋର୍ସଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଏଥିପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ରତ୍ନକରେ ଧାରୁଖଣ୍ଡ ବାଜି ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପାଦନ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ପୁରା ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସମ୍ପର୍କରେ ଟିକିନିଶି କଥା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚିନ୍ତା କରିଗଲେ ।

ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ, — ଚନ୍ଦ୍ର ଓ କିଛି ସ୍ଥାନ ଏହି ଦିନୋଟି ଜରିଆରେ ସେ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ସବୁ ଅକ୍ଷର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ ବୋଲି ମନସ୍ଥ କଲେ । ବାର୍ତ୍ତାବହଣ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ପେନ୍‌ସିଲ, ଖଣ୍ଡିଏ ଲୁହା ସହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରତ୍ନକର ସମ୍ପର୍କରେ ଝୁଲାଇ ରଖିଲେ ପେନ୍‌ସିଲଟି ଖଣ୍ଡିଏ କାଳେ ଉପରେ ବିନ୍ଦୁ ଓ ଗାରର ସଙ୍କେତ ଲେଖିଯିବ । କାଗଜଟି ଘଣ୍ଟାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭଳି ଘୂରୁଥିବ । ଏହିଭଳି ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍, ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ପଦ୍ଧତିରେ ଗୁଲିବ ଏବଂ ବହୁଦୂରରୁ ବାର୍ତ୍ତା ବହଣ କରି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଯୋସେଫ୍ ହେନେସ୍‌ଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ସାକ୍ଷାତ କରିଥିଲେ । ଏହା ପରେ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ନିର୍ମାଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିଶେଷଜ୍ଞବଳରେ ଅବଗତ କରିଥିଲା । ହେନେସ୍ ତାରକ୍-ସବୁ ସିଲ୍‌କ୍ ସୂତାରେ ଗୁଡାଇ “ରତ୍ନକର ପ୍ରଗତିତା” ସମ୍ପର୍କର ତାଙ୍କୁ ଜଣାଇଥିଲେ ଏବଂ ଶେଷ ହୋଇ ଆସୁଥିବା କରେଣ୍ଟ ନିପରି ସ୍ଥାନସ୍ଥ ସଂସାର ଫଳରେ ପୁନର୍ଜୀବିତ କରାଯାଇପାରିବ ସେକଥା ମଧ୍ୟ ବଜାଇଦେଲେ ।

୫ ବର୍ଷ ପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ସରକାର ନିଉୟାର୍କଠାରୁ ନିଉଅଲିନ୍ସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପାଦ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ “ଦେଶେଶା ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍” ତିଆରିକରିବା ନିମନ୍ତେ ପକେଲ୍‌ଲାନା କଲେ । ସେତେବେଳେ ମୋର୍ସ ସରକାରଙ୍କୁ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କର ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଫଳରେ ସବୁ ରୁତୁରେ ବିନା ବିଳମ୍ବରେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ସମ୍ପାଦ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇପାରିବ । ଏହା ବିଶେଷ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ହେବ ବୋଲି ମଧ୍ୟ ସେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ଶେଷରେ ଓଫିସିଂଟନଠାରୁ ବଲ୍‌ଟିମୋର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସରକାର ଅର୍ଥ ମଞ୍ଜୁର କରି ମୋର୍ସଙ୍କୁ ଅଗ୍ରୀମ ଦେଲେ । କିନ୍ତୁ ୨୦ ମାଇଲ ଯିବା ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଏତେ କ୍ଷୀଣ ଆଉ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଗଲା ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ଆଉ ସଫିୟ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ହେନରୀଙ୍କର ‘ସ୍ଥାନୀୟ ସଞ୍ଚାର’ କଥା ମନେକରି ସେ ଅଳ୍ପଦୂରତାବିଶିଷ୍ଟ ସିରିଟ୍‌ର ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ଏବଂ ପ୍ରତି ସିରିଟ୍ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବାଟେସ୍ ରଖିଲେ । ଏହି ଭଳିଆ ଲେଲ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ମୋର୍ସ ୧୮୪୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର “ପ୍ରତ୍ୟାତବାଦୀ” ପରମେଶ୍ୱର କଥଣ ସାଧନ କରିପାରନ୍ତି, ପଠାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।



ସେଲନଏଡ଼ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଉପକରଣ ଟେଲିଫୋନ ଗ୍ରହଣକାରୀ
ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ୱର

ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌ର ସାଫଲ୍ୟ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ଗ୍ରାହାମ ବେଲ ଓ ଥୋମାସ ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଅନେକ ଯୁବକଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିଥିଲା । ବେଲ୍ ସେତେବେଳେ ମୃଦୁ ବ୍ୟାଧିରୁ ପୀଡ଼ିତ ପଡ଼ିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ବଳକା ସମୟରେ ସେ ଏକାକୀ ଗୋଟିଏ ତାର ଘୋରଣ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାନ ବାଦୀ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଉନ୍ନତ କରିବା ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ ।

୧୮୭୫ ମସିହାରେ ବେଲ ଓ ତାଙ୍କର ସହକାରୀ ଥୋମାସ ଏ. ଓଫିସ୍‌ସ୍ ଏହି ‘ବିଦ୍ୟା ଘଟିତ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍’ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁଥାନ୍ତି । ଓଫିସ୍‌ସ୍ ଗୋଟିଏ

କୋଠସରେ ବାଣୀସ୍ବରକ ଯନ୍ତ୍ର ଧରିଥାଆନ୍ତି, ପାର୍ଶ୍ବବର୍ତ୍ତୀ କୋଠସରେ ବେଲ୍ ବାଣୀବ୍ରହ୍ମଣକାଶ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଧରିଥାଆନ୍ତି । ଉଭୟ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର ଓ ରିସିଭରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୀର୍ଘତା ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ବରଯନ୍ତ୍ର ଖରଚ ଥିଲା । ଓଫିଟ୍ସ ଗୋଟିଏ ସ୍ବରଯନ୍ତ୍ରକୁ ଆଦାତ କରି ଗୁଡ଼ିହେବା ପରେ ପରେ ଅନ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଦାତ କରିବାରେ ବେଲ୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ଶବ୍ଦ ତାଙ୍କ ରିସିଭରରେ ଶୁଣିପାରିଲେ । ଏଥିରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନୈତ ହୋଇ ବେଲ୍ ଓଫିସ୍‌ପକ୍ସ କୋଠସକୁ ଧାଇଁଗଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ଅନୁଭୂତି କଥା ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ ।

କଥିତ ଅଛି, “ମନ ଯାହା ଗୁଡ଼ିଥାଏ, ସେହିଭଳି ସୁଯୋଗ ଅବଶ୍ୟ ମିଳେ ।” ସେତିକିବେଳେ ଜେମ୍ସ ପ୍ରେସ୍‌ଟନ୍ ଯୁକ୍ତଙ୍କର “ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ କ୍ଷୟକ୍ଷତି କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ” ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ପଢ଼ି ଥାନ୍ତି । ଏହି ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତି ନେବଳ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରିବ । ଶକ୍ତି ଅବନଶ୍ବର । ଏହା କେବଳ ଗୋଟିକରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପ ଧାରଣ କରେ ।

ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ଯୁଲ୍ ତାପଶକ୍ତିକୁ ସର୍ପିତଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗେ କିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତର କରାଯାଇ ପାରୁଛି ତାହା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଦେଖାଇଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ବାଟେଶ୍‌ସରେ ରାସାୟାନିକ ପ୍ରତିଯୁଦ୍ଧା ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ; ଚୁମ୍ବକର ଗତିକୁ କଏଲର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବା ମୂଳରେ ରହିଥିବା ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲେ । ସେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଏହା ହେଉଛି ‘ଗୋଟିଏ ଲୁକ୍କାୟିତ ଅସ୍ତିତ୍ବର ପରିପ୍ରକାଶ । ଏଣୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଅସ୍ତିତ୍ବ ବଳରେ ଏ ସବୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରୁଛି ତେବେ ଶବ୍ଦକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ଶବ୍ଦରେ କାହିଁକି ପରିଣତ କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ ?

ଓଫିସ୍‌ପକ୍ସ ସ୍ବରଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିଯୁଦ୍ଧା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବେଲ୍ ସବୁକଥା ବୁଝି ପାରିଲେ । ଚୁମ୍ବକରେ ତରଙ୍ଗାୟିତ ସ୍ବରଯନ୍ତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ । ଏହି ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ରିସିଭରରେ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ ଅପରିପକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଯଦି ଏହି ତରଙ୍ଗାୟିତ ସ୍ବରଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଯାଇ ପାରୁଛି, ତେବେ ଏଥିରେ କେତେକ ଉନ୍ନତ କରାଗଲେ ମଣିଷ ସ୍ବର ମଧ୍ୟ ସଠିକ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ କଏଲ୍, ଚୁମ୍ବକ ଓ ଏକ ଧାରୁ ଚକ୍ରଦ୍ବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିବା କଥା ସେ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ । ବେଲ୍ ମଣିଷ କାନର ବିଜ୍ଞାନ ସଫର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଥିଲେ । ଏଣୁ ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଭାବନରେ ସେ ଗୋଟିଏ ସାଦୃଶ୍ୟ କାନ ପରିଦା, ଉପର ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପରିଦା ଏବଂ ସଂଯୋଗୀ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ ପରିଦାର ପଛ ପଟେ ଗୋଟିଏ

ଛୁଦ୍ର କୋଠରୀର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ହେବ ବୋଲି ସେ ସ୍ଥିର କଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟରରେ ଖଣ୍ଡିଏ ପୁରୁ ପଶୁ ଚମଡ଼ା ଲଗାଇଲେ । ଚମଡ଼ାର ମଝିରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଲୁହା ପାତିଆ ରଖି ତା'ପଛରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ଖଞ୍ଜିଲେ ।

ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର ମଧ୍ୟରେ ଶବ୍ଦର ତରଙ୍ଗ, ଲୁହାପାତିଆ ଖଣ୍ଡକୁ ଏପଟ ସେପଟ କରିବାକୁ ଲୁହାର ଚୁମ୍ବକ ପାଲଟିବା ଶ୍ଯମତା ଥିବାରୁ ଏହି ଗତି ଫଳରେ ଶବ୍ଦର ସ୍ୱରର ହେଲ ଏବଂ ଲୁହା ପଛରେ ଥିବା କଏଲରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ରହିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକର ଆଉ ଗୋଟିଏ କଏଲ ପ୍ରଥମ କଏଲର ଦୁବଳ କରେଣ୍ଟକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରାଇଲା ଏବଂ ଏହି କରେଣ୍ଟ ତାହାର କଣିଆରେ ରିସିଭର ମଧ୍ୟକୁ ଯାଇଥିଲା ।

ତେଣେ ବାଉଁଶିଆ ଫଗୁଡ଼ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିର କଏଲରେ ଶବ୍ଦସ୍ଥାୟୀ କରେଣ୍ଟ ପଡ଼ୁଥିଲା ଏବଂ କୃତ୍ରିମ କାନଟିର ଲୁହା ଖଣ୍ଡଟିକୁ ଆକର୍ଷିତ କରି ତରଙ୍ଗାୟିତ ହେବା ଫଳରେ ତତ୍ତ୍ୱ ପ ଚୁମ୍ବକ ପ୍ରତିସ୍ଥା ମିଳିଲା । ଏହି ବିଭିନ୍ନ ଗତି ଫଳରେ ବାୟୁ ଶୀଘ୍ର ତରଙ୍ଗାୟିତ ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କଣ୍ଠକୁ ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗରେ ପରିଣତ କଲା ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ଶ୍ରୋତାଙ୍କୁ କଥା ସବୁ ଶୁଣିପାରିଲା । ବେଳ ୧୮୭୫ ମସିହାରେ ଏହାର ପେଟେଣ୍ଟ ପାଇଁ ଦରଖାସ୍ତ କଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ୨୯ ତମ ଜନ୍ମଦିବସରେ ପେଟେଣ୍ଟ ମଞ୍ଜୁର କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯନ୍ତ୍ରର ପେଟେଣ୍ଟ ହିସାବରେ ଏହା ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ପେଟେଣ୍ଟ ହୋଇଥିଲା ।

ସେ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କର ଟେଲିଫୋନ (ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ କଥାବାଣୀ ପାଇଁ ବହୁ ଦୂର ଅର୍ଥରେ) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରୀକ୍ଷା ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ମଧ୍ଯଛଦା (diaphragm) ର ତରଙ୍ଗ ସମୟେ ସମୟେ ଏତେ ଦୁବଳ ହୋଇଯାଏ ଯେ କଥିତ ଭାଷା ପରିଷ୍କାର ରୂପେ ଜଣାଯାଉ ନ ଥିଲା । ବେଲ୍ ତାଙ୍କ ଟେଲିଫୋନ ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ବର୍ଷେ ପରେ ଥୋମାସ୍ ଏଡିସନ୍ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ କାରଣ ଠିକ୍‌ରୁ ପାରିଥିଲେ । ମଧ୍ଯଛଦାର ପଛପଟେ ଥିବା କୋଠରୀରେ ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ନିହିତ ଥିଲା । ମଧ୍ଯଛଦା ଯଥେଷ୍ଟ ମାତ୍ରାରେ ତରଙ୍ଗାୟିତ ହେଉ ନ ଥିବା ଯୋଗୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକର କରେଣ୍ଟକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ ତରଙ୍ଗରେ ଠିକ୍ ରୂପେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା ।

ସେ ବାଉଁଶିଆ ପ୍ରେରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ଉପାଦତ ହେଉଥିବା କରେଣ୍ଟକୁ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ । ମୁଖ ନଳରେ (mouth piece) ଖଣ୍ଡିଏ ଅଭିର ପରଦା ଦେଲେ । ଦୁଇଟି ଚକଟ ମଧ୍ୟରେ ଆଞ୍ଚାବଳ କାରବନ୍ ଭର୍ତ୍ତିକରି ଏଥି ସହ ଖଣ୍ଡିଏ ହାତୀଦାନ୍ତ ଅଳ୍ପ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ଖଞ୍ଜି ଦେଇଥିଲେ ।

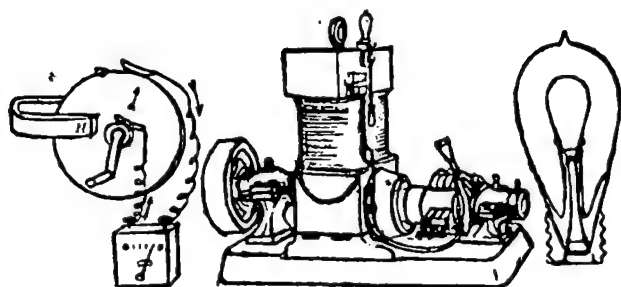
ଏହା ଫଳରେ ବାୟୁର ଚରଙ୍ଗ ମାଲକୀ ପରଦା ଉପରେ ଆଦାତ ପାଇଁ
 ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଇ ଅନ୍ତରାଳ କାଳରେ ଗୁଣ୍ଡରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ସ୍ତ୍ରୀ ଚରଙ୍ଗ
 ମାଲକୀର ଅନ୍ତ ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିଲାମାତ୍ରେ ତାହା ଉପସ୍ଥଳ ବେଦନାଦି
 ଚରଙ୍ଗରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରୁଥିଲା । ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଟିକିଟି କରୁଥିବା ବନ୍ଦୁ
 ଓ ତ୍ୟାସ (—) ଟେଲିଫୋନ୍ରେ ମଣିଷ ସ୍ଵରରେ ଫରାଦି ହୋଇ-
 ପାରିଲା ।

ସମ୍ଭବତଃ ଏହି ସମୟବେଳକୁ ମୋର୍ସ ଅଧିକ ବେଗରେ ସଙ୍କେତ ଗ୍ରହଣ
 କରିବା ଓ ପ୍ରେରଣ କରିବା ସଂପର୍କରେ ଆଉ ଏକ ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ ।
 ଘଣ୍ଟାର ସାନ୍ଦ୍ୟ ଅବସ୍ଥା ଭଳି ଯେଉଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇ ଥିଲା ତାହା ହଠାତ୍
 ଛିପିପିଚରି ହେବାରୁ ତ୍ୟାସ ଓ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ସବୁ ମଣିଷ ସ୍ଵର ଭଳି ଜଣା-
 ପଡ଼ିଲା ।

ଏହି ସମୟରେ ମଣିଷ ସ୍ଵରକୁ ଘନୀଭୂତ କରିପାରିବା ସମ୍ଭାବନା ସେ ଦେଖି-
 ପାରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଦୂର୍ଘାତ୍ମମାନ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ସେ ଖଣ୍ଡିଏ ଟିକି ପାତିଆ
 ଆବରଣ ଦେଇଥିଲେ । ସେହି ପରଦାରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଛୁଷ୍ଟି ଲଗାଇଲେ । ଏହି
 ପରଦା ଉପରେ ସେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶିଶୁ ସଙ୍ଗୀତ ଗାଇଥିଲେ । ପରଦାର
 ଆଗ ଓ ପଛ ଚରଙ୍ଗ ଛୁଷ୍ଟିରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିଲା ଏବଂ ଛୁଷ୍ଟି ବୁଲିଲା ବେଳେ
 ଦୂର୍ଘାତ୍ମମାନ ଟିକି ଫାଳରେ ତାହା ଲାଗିତ ହୋଇ ରହୁଥିଲା । ଏହାକୁ ଦୂରୀ ଅରେ
 ଶୁଣାଇବା ପାଇଁ ଏହି ପରଦା ଉପରେ ସେ ଗୋଟିଏ ବରଟ ଶିଙ୍ଘ ଚଢ଼ାଇଥିଲେ ।
 ଏହିପରି ନିଜର ସ୍ଵରରେ “ମେଲିଙ୍କର ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମେଣ୍ଟା ଥିଲା” ଏହି ଶିଶୁ
 ସଙ୍ଗୀତ ରେକର୍ଡ୍ କରାଇଥିଲେ ।

ସାନ୍ଦ୍ୟ ମାନବର ଶିରପ୍ରତିରୂପ ଠେନ ଆସ୍ତର ଜଟିଳରେ ହୋଇଉଠିଲା ।
 ଏତଦ୍ୱାରା ତା ମୁଖରେ କେବଳ ସେ ଗୁପ୍ତ ଫୁଟି ଉଠିଲା ତାହା ନୁହେଁ, ସ୍ଵରଣ
 କରିବାର ଶକ୍ତି ଅନ୍ତରାଳ କରିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

୯. ତାରନାମୋ



ପ୍ରାପ୍ତଦେଶ ତାରନାମୋ ଏଡ଼ିସନଙ୍କ ତାରନାମୋ ଏଡ଼ିସନଙ୍କ ବତ୍ତା

ସହରର ଗଳିକନ୍ଦରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଖଣ୍ଡ ପୋଡ଼ାଯାଇ ସେଥିରେ ଟେଲିଫୋନ, ଟେଲିଗ୍ରାଫ ଓ ନିଆଁ ଲାଗିଲା ସମୟରେ ସତର୍କତା ବଜାଇବା ପାଇଁ ଡକନ ଡକନ ତାର ଝୁଲୁଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚିତ୍ର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଥୋମାସ୍ ଏଡ଼ିସନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କେହି ପୁଣି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପଦ୍ମପେ ନେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ, ଏହା ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କର କଲ୍ଲନାର ବହୁତ୍ୱ ହୁଏ । ସହରଗୁଡ଼ିକରେ ଗ୍ୟାସଲ୍ୟୁଜ୍ଜିତ ବଦଳରେ ବିଜୁଳିବତ୍ତା ଓ ଘୋଡ଼ା ଗାଡ଼ି ବଦଳରେ ଟ୍ରାମ୍ ପ୍ରଚଳନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ବ୍ରତୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏହା ଥିଲା ତାଙ୍କ ଜୀବନର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ସାହସିକ ଉଦ୍ୟମ ।

ତାଙ୍କର ପ୍ରବେଦନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିଚକ୍ଷଣ ଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ଆଲୋକ ପାଇଁ ଗ୍ୟାସ ବ୍ୟବହାର କରିବା ମଧ୍ୟ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶିଳ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ବଜାରରେ ବିଜୁଳିବତ୍ତା ଗୋଟିଏ ହେଲେ ଦେଖା ନ ଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଜେନେରେଟର ମଧ୍ୟ ନ ଥିଲା । ବାଟେରା କରିଆରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବାଣ୍ଟୀସ୍ ଗଛ ତୁଳନାରେ ୬୦ ଗୁଣ ଅଧିକା ଢେ ପଡ଼ୁଥିଲା । ତେବେ ମଧ୍ୟ ପାଣ୍ଡିଆର ହାଉସ ତିଆରି କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଗୁଣ୍ଡ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଆଲୋକ ଗୋରାଣ ପାଇଁ ଏଡ଼ିସନ୍ ଯେଉଁ ସାହସିକ ପରିକଳ୍ପନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ, ତାହା ସବୁଅତ୍ମ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲା ।

ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଡର “ବିଜୁଳିନ ସମ୍ବନ୍ଧ ନୁହେଁ” ବୋଲି ଅନେକେ ସେତେବେଳେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ପାଇଁ ଧାର୍ଯ୍ୟବାହନ ଭାବେ ବିଜୁଳିଶକ୍ତିର ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ ଆବଶ୍ୟକ । ସଦନରେ ଆଲୋକ ବିସ୍ତାର ପାଇଁ ମୋଟା ତାରର ଫିଲମେଣ୍ଟ ଆବଶ୍ୟକ । ଅଧିକ ବିଜୁଳି କରେଣ୍ଡ ଓ କମ୍ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଫିଲମେଣ୍ଟର ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଖର୍ଚ୍ଚ ଅଧିକ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ।

ଏହିସମୟର ଚିନ୍ତାଧାରା କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ ଏହାର ଓଲଟା ଥିଲା । ସେ କହୁଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବିଶାଳତା ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ରେଳଗାଡ଼ି ଓ ସଡ଼କ ଲାଗି ଲାଗି ରହିଲା ଭଳି ଲଗାଯାଇ ପାରିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମନଇଚ୍ଛା ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ାକୁ ଲଗାଯାଇ ପାରିବ କିମ୍ବା ବନ୍ଦ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହିପରି କରାଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଶସ୍ତା ପଡ଼ିବ । କମ୍ ଶକ୍ତିର କରେଣ୍ଡ ପ୍ରସାରିତ ହେବ । କେବଳ ଫିଲମେଣ୍ଟ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରତିରୋଧକ ପାଇଁ ଅତି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏଇ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଫିଲମେଣ୍ଟ ଥାଇ ବିଜୁଳିବତାର ଦାମ୍ ପ୍ରତିତ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ ୫୦ ପେଣ୍ଟ ମାତ୍ର ପଡ଼ିବ । ଏତେ କମ୍ ଦାମ୍‌ର ବିଜୁଳି ବଲ୍‌ବ୍ ଓ ନାମମାତ୍ର ଖର୍ଚ୍ଚରେ ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ମିଳିଲେ ହଜାର ହଜାର ଘର ବିଜୁଳି ଆଲୋକର ପୁରୁଷା ନେବେ ଏବଂ ଏକ ବିଶୁଦ୍ଧ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ଗଢ଼ାଗଲେ ମଧ୍ୟ ଖର୍ଚ୍ଚ ଉଠି ଲାଭ ନିଶ୍ଚୟ ହେବ ।

ତାଙ୍କର ଏହି ଦୃଢ଼ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ସମସାମୟିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କ ବିରୋଧ ସତ୍ତ୍ୱେ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ଫିଲମେଣ୍ଟ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ୫୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ମାଇକେଲ ଫାରାଡ଼େ ତାଙ୍କର ଡାଇନାମୋ ଓ ହର୍ସେଲ୍ ଡେଇ ଆର୍କଲାଇଟ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣାଗାରରେ ଯେଉଁ ସ୍ୱପ୍ନଦେଖୁଥିଲେ ତାହାକୁ ଦିନରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ସେ ବନ୍ଧପରିକର ହେଲେ ।

ମାଇକେଲ ଫାରାଡ଼େ

ମାଇକେଲ ଫାରାଡ଼େ ଆତ୍ମସଂଜ୍ଞାବଳୀର ସଂଖ୍ୟାର କିଛିପରି ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଭାବକ ଥିଲେ । ଗ୍ୟାସ୍ ଲାଇଟ୍ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ଉଦ୍ଭାବନ । ଏଣୁ ସେ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ‘ସୁବରାଜ’ ନାମରେ ପରିଚିତ । ସାଧାରଣତଃ ଲୋକଙ୍କ ନିଜଠିକରେ ସେ ଡାଇନାମୋର ଉଦ୍ଭାବକ ଭାବେ ସୁପରିଚିତ । ୧୮୨୧ ମସିହାରେ ଫାରାଡ଼େ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ସର୍କିଟ୍‌ର କୁମ୍ଭକ ଗୁଣପଟେ ଧାର୍ଯ୍ୟବାହନ ଭାବେ ରୁଲି ପାରିବ ଏବଂ ରୁମ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ ଜଳନ୍ତି ବା କରେଣ୍ଡ ବାହୁ ତାର ଗୁଣପଟେ ଘୁରାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏହିସବୁ ପ୍ରାଥମିକ

ସେଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଚନ୍ଦ୍ରାଧାର ତାଙ୍କ ମନରେ ସେହି ସମୟରୁ ପ୍ରାୟ ୧୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲା—ଚୁମ୍ବକ ପକ୍ଷେ କଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ଭବ ?

ଫାରାଡ଼େଜର ଦୃଢ଼ଧାରଣା ଉତ୍ପନ୍ନଥିଲା ଯେ ଚୁମ୍ବକ କିମ୍ବା ଜୀବନ୍ତ ତାର ଏ ଦୁଇଟିର ଗୁଣପଟେ ରହୁଥିବା ଖାଲି ସ୍ଥାନରେ ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତିର ରେଖା ଯତ୍ନବେଳେ ବୃଦ୍ଧିକାରରେ ପୂର୍ଣ୍ଣନା କରୁଥାଏ । ଏଥିରୁ ସେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ । ସେ ଭାବୁଥିଲେ ଯଦି ଏହି ରେଖାକାରରେ ଗତି କରୁଥିବା ଋତୁସ୍ୟମୟ ଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ଚକ ଚାଲିଯାଇ ପାରିବ ତେବେ ଅଦୃଶ୍ୟଶକ୍ତିକୁ ସେ କାମରେ ଖଟାଇ ପାରିବେ । ପ୍ରାଥମିକ କଏଲରୁ ଗୌଣ କଏଲ ନିକଟକୁ ଖାଲିଥିବା ସ୍ଥାନ ଦେଇ, ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଡିଆଁ ଦେବାପାଇଁ ସେ ଉଦ୍ୟମ କରୁଥିଲେ । ଏହା ବାସ୍ତବିକ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ଓ ସାମ୍ବେଦନ ପରୀକ୍ଷା ଥିଲା । ୧୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ ଦିଗରେ ଥରକୁ ଥର ବହୁବାର ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇ ସେ ବିଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୩୧ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ୧୭ ତାରିଖ ଅପରାହ୍ନରେ ହଠାତ୍ ସେ ଗୋଟିଏ ସିଲିନ୍ଦ୍ରରେ ଉପନୀତ ହେଲେ; ଧାରାବାହିକ ଭାବେ କରେଣ୍ଟ ପାଇବାକୁ ହେଲେ କଏଲ କିମ୍ବା ଚୁମ୍ବକକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ଶକ୍ତିର ରେଖା ଗୁଡ଼ିକୁ ଅତିକ୍ରମ କରାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଏହାର ଅଳ୍ପ କେତେକ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରଥମ ଡାଇନାମୋ ତିଆରି କରି ଥିଲେ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ତମ୍ବା ଆଲିଆକୁ ଉଠାଇ ରଖି କ୍ରାଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଲାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଏହାର ବହୁ ପାର୍ଶ୍ଵଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଚୁମ୍ବକର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ପୂରୁଥିଲା । ଆଲିଆରୁ ବାହାରିବା ଦୁଇଟି ତାର କଏଲ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାଉଥିଲା । ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର ମଧ୍ୟ ଏଥିସହିତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା । ଡାକ୍ତର ବୁଲୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟରରେ ଥିବା ସୂଚୀ କରେଣ୍ଟ ପ୍ରବାହର ସୂଚନା ଦେଉଥିଲା । ଫାରାଡ଼େ ଏହିଭଳି ଯାନ୍ତ୍ରିକଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରବାହମାନ କରେଣ୍ଟରେ ପରିଣତ କରିପାରିଥିଲେ । ଏଥିରୁ ପ୍ରଥମ ଡାଇନାମୋ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଏହାର ପୂର୍ବବର୍ଷ ଆମେରିକାର ଯୋହେସେଫ ହେନେସ୍ ତାଙ୍କର କଣେ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ନିକଟକୁ ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ଦେଇଥିଲେ । ସେ ସେଥିରେ ଲେଖିଥିଲେ—

“ଅବଶେଷରେ ମୁଁ ଏକପ୍ରକାରର ଶକ୍ତିସ୍ରାବୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ୍‌ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଚୁମ୍ବକର ଆକର୍ଷଣ ଓ ବିକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଓ ଯନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିବା ଏପରି ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର, ଏହାପୂର୍ବରୁ ବୋଧହୁଏ କେହି କରିନାହାନ୍ତି ବୋଲି ମୋର ବିଶ୍ୱାସ ।” ଫାରାଡ଼େଜ୍

ଅବଶ୍ୟ ଏ କଥା ଜଣା ନ ଥିଲା ଯେ ହେନେସ୍ ତାଙ୍କର ତଥ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ଏହାଫଳରେ ସର୍ବସ୍ତ୍ରଥମ ତାଙ୍କନାମୋର ଉଦ୍ଭାବକ ହୁଏତରେ ଆମେରିକା ଯେଉଁ ଗୌରବର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାନ୍ତା ସେଥିରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେଲା ।

ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦିନରେ ଫାରାଡ଼େଜ୍ ବେସିଷିଆରରେ ଯେଉଁ ତାଙ୍କନାମୋ ଦିଆଗି ନ୍ନୋଇଥିଲା ତାହାର ଫମବିକାଶ ହୋଇ ଆଜିକାଲିର ପୁସ୍ତକତ ମୋଟର ଜେନେରେଟର ରୂପ ଧାରଣ କଲା । ତନ୍ମୁଆଳିଆ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ କଏଲ ରୁମ୍‌କର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲା । ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ତାର କୃତ୍ରି ହୋଇ ରହି ବହୁ କଏଲର କାମ କରି ପାରିଲା ଏବଂ ଏହାକୁ ଆର୍ମେଚର ବୋଲି କୁହାଗଲା ।

ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ରୁମ୍‌କ ସ୍ଥାପନା ରୁମ୍‌କର ସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି କଲା । ଆର୍ମେଚରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଲୁହା ଖଣ୍ଡ କ ବଦଳରେ ପରସ୍ତ ପରସ୍ତ କରି ଲୁହା ରଖାଯିବା ଫଳରେ ଏହାର ଉପାଦେୟତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ପ୍ରାୟ ୧୮୭୩ ମସିହା ବେଳକୁ ରୁସିନୋର ଜେଡ୍. ଟି. ଗ୍ରାମ୍ ବାସ୍ତୁ ପରିଷ୍କୃତିତ ଇଞ୍ଜିନ ଜଗିଆରେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ ମୋଟର ଚାଲାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଏକ ଧାରାବାହିକ ପ୍ରବାହ ରକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ଏହାପରେ ଏଡ୍‌ସନ୍ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ ଯେ ବାସ୍ତୁ ଇଞ୍ଜିନ ଜଗିଆରେ ଏକ ବିଶାଳ ତାଙ୍କନାମେ ଚଳାଇ, ତାର ଜଗିଆରେ ତାଙ୍କରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟ ବାହାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଘର ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ମଧ୍ୟକୁ ତାରଯୋଗେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏଥର ବିଜୁଳିବତ୍ତାର ଉନ୍ନତ ସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କରିବା ଲାଗି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲେ ।

ପାୱାର ଷ୍ଟେସନ

ନେପୋଲିଆନଙ୍କ ବହୁମୁଖୀ ଅଭିଯାନ ଭଳି ଏଡ୍‌ସନ୍ ତାଙ୍କର ଏହି ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ବେଳେ ବହୁ ଦିନରୁ ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ନିଉଜରସିର ମେଲେ ପାର୍କରେ ସେ ଗୋଟିଏ ବାସ୍ତୁ ଇଞ୍ଜିନ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେଲା ଭଳି ଏକ ଜେନେରେଟର ଦିଆଗି କରି ସାରିବା ପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ୍‌ର ଫିଲ୍‌ମେଣ୍ଟ ଫ୍ୟାକ୍ଟରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରୂପା-କାଳିଆ ବିଜୁଳିବତ୍ତା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଇଂଲଣ୍ଡର ଯୋସେଫ୍ ସ୍ଥାନ ଗୋଟିଏ ମୁଦ୍ ଦିଆଯାଇଥିବା କାଚ ବଲ୍‌ବ୍‌ରେ ଅଜ୍ଞାତରୂପେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖିଥାନ୍ତା । ବଲ୍‌ବ୍ ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁକୁ ନିଷ୍କାସିତ କରି ଅଜ୍ଞାତରୂପେ ଛଡ଼କୁ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ କରିବାରେ

ଉତ୍କଳ ଆଲୋକ ବାହାରୁ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍କଳ ହୋଇ ଥିବାରୁ
 ଘର ଭିତରେ ଏ ଆଲୋକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଚ୍ଛାୟା ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏହିପରି କିନ୍ତୁ
 ଭବିଷ୍ୟତେ ସେ, ଏହା ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ ଅଜ୍ଞାତକ ସୂତା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯିବା
 ଉଚିତ । ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକ ପୃଷ୍ଠି ପାଇଁ ସେ ଯେତେ ପ୍ରକାର ଜନସଂପାଦନ
 ସେପରିକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ କରି ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଏହିପରି ପ୍ରାୟ ୧୨୦୦
 ଧରଣର ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ କରି ଦେଖି ସାରିଲା ପରେ ସେ ବଡ଼ ବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ।
 କାରଣ ଏଥିରୁ କୌଣସିଟିରେ ୮ ମିନିଟରୁ ଅଧିକ ସମୟ ଆଲୋକ ରଖିବା ସମ୍ଭବ
 ହେଉ ନ ଥିଲା । ନୈରାଶ୍ୟପ୍ରାୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ତେଣୁ ପଦାର୍ଥ କରୁ କରୁ ତାଙ୍କ
 ବୋତାମର ଲାଗିଥିବା ଫୁଟା ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ପଡ଼ିଲା । କିମ୍ବା ସୂତାକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ
 ପରିଣତ କରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ସେ ଯେଥିରୁ ପ୍ରେରଣା
 ପାଇଲେ । ଏଥିରୁ ଫିଲମେଣ୍ଟ କିନ୍ତୁ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସଫଳ ପ୍ରାୟ ୪୦ ଘଣ୍ଟା
 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାୟୀ ହେଲା । ଏହାପରେ ନିଉୟର୍କରେ ପଲିଟେକ୍ନିକରେ ପାଠ୍ୟର ଶ୍ରେୟନ
 ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ
 ହୋଇଗଲେ ।

ନିଉୟର୍କରେ ପ୍ରଥମ ମାଓର ଦ୍ୱାଦଶର ପାଠଦେଶରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ବଦଳର
 ଓ ଶ୍ରେୟ ଲାଭ ନ ଥିବାର ହେଲା । ଏହିପରି ଯୋଗୁଁ ୬ ଗୋଟି ବଡ଼ ବଡ଼
 କେନ୍ଦରେଟର ଉପରଭାଗରେ ଗୁଲୁହେଲା । କେନ୍ଦରେଟରଗୁଡ଼ିକ ବୃହତ୍ ଆକାରର
 ହେଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ମୌଳିକ ନୀତି ଅବଲମ୍ବନ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।
 ଏହିପରି ଆର୍ମେଚର ଗୁଣପଟେ ଥିବା କଲରେ ବହୁତ ଥର ତାର ଗୁଡ଼ାଇ
 ରୁମ୍ବକକୁ ବଡ଼ ମୋଟା କରାଇଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଆର୍ମେଚରକୁ ଡୁବ ଶାସ୍ତ୍ର ବୁଲାଇ
 ଶିକ୍ଷାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଇଦେବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ।

ତାପରେ ପ୍ରତିଘରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଗୁଣ ଖେଳି ପରିମାଣ ମାପିବା ପାଇଁ ମିଟର
 ଉଦ୍ଭାବନ ଦିଗରେ ସେ ଚିନ୍ତାକଲେ । ତାଙ୍କନାମୋର ଦୂର୍ଦ୍ଦିନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉଦ୍ଭାବନ
 ସହ ଆନୁପାତିକ ହୋଇ ଥିବାରୁ ସେ ଗୋଟିଏ ସ୍ପ୍ରେଟ ମୋଟର ଶିଅରରେ
 ମିଟର ଖଣ୍ଡେ ସେଥିରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକାରୀ ସୂଚୀ ରଖିଲେ । ଏହି ସୂଚୀ ଅଲ୍ପମାତ୍ର
 ଆଗେଇବା ପାଇଁ ମୋଟର ଅଂଶ୍ୟ ଥର ଦୂରୁଥିଲା । ଏହାପରେ ନିଉପତ୍ତା ଫିଲ୍ମ
 ଓ ଆଲୋକପତ୍ତା ପାଇଁ ସାମଗ୍ରୀ ବିକ୍ରୟରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମସ୍ୟା ମଧ୍ୟ ସମାଧାନ
 ହୋଇଥିଲା ।

ଯେଉଁପରି ଘରର ମାଲିକ ଗ୍ୟାସ ବଦଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ
 ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ପାଞ୍ଚମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ କଲେକ୍ଟିବ କଲବ, ଆସବାବ

ପତ୍ର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ମାଗଣାରେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଗଲା । ସବୁ ଜନସ୍ତ୍ରୋତ ହୋଇ ଶେଷରେ ସୁଇଚ୍ ଟିପି ଆଲୋକ ଉଦ୍ଭାସିତ ହେଲା ।

କେତେକ ସହସ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରାୟ ୨୩୦୦ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚକ୍ର ବ୍ୟବହାର କରା-
ଯାଉଥିବା ଦେଖି ଗ୍ୟାସର ଯୁଗ ଶେଷ ହୋଇଛି ବୋଲି ସାମ୍ବାଦକମାନେ
ଲେଖିଲେଣି । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ, “ଗ୍ୟାସ ଆଲୋକର ଶିଶା ଆଉ ନାହିଁ କିମ୍ବା
ବାସ୍ତବ ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଆଉ ନାହିଁ । ଘୋଡ଼ାନାଲ ଆକୃତିବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପଦାର୍ଥ ନାସ୍ତିପାତ
ଆକୃତିର ଗୋଲକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରକୃଳିତ ହେଉଛି ।” ସେମାନେ ଏସବୁ ଦେଖି
ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ବିତ ହୋଇଗଲେ ।

ଏହିସମ୍ବନ୍ଧ ବଳବତ୍ ଯୋଗୁ ନତନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯୁଗର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା ।
ପାର୍ଥୀର ହାଉସର ଆର୍ମେଚର ୭୦୧ ଥର ପୂର୍ବ ୧୨୦ ଭେଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି
ଉତ୍ପାଦନ କରୁଥିଲା; ଯାହାକି ଅମେରିକୀୟମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ
କରୁଥିଲା । ମାତ୍ର ଏକ ପାଉଣ୍ଡ କୋଇଲା ଜାଳେଣି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହେଉଥିଲା । ଗୋଟିଏ ସୁଇଚ୍ ଟିପିଲେ ଘର
ଭିତର ଆଲୋକିତ ହେଉଥିଲା । କଏଲ ଆଉ ଚୁମ୍ବକ ଯୋଗୁ ଏହି କୁହୁନ ସୃଷ୍ଟି
ହେଉଥିଲା ।

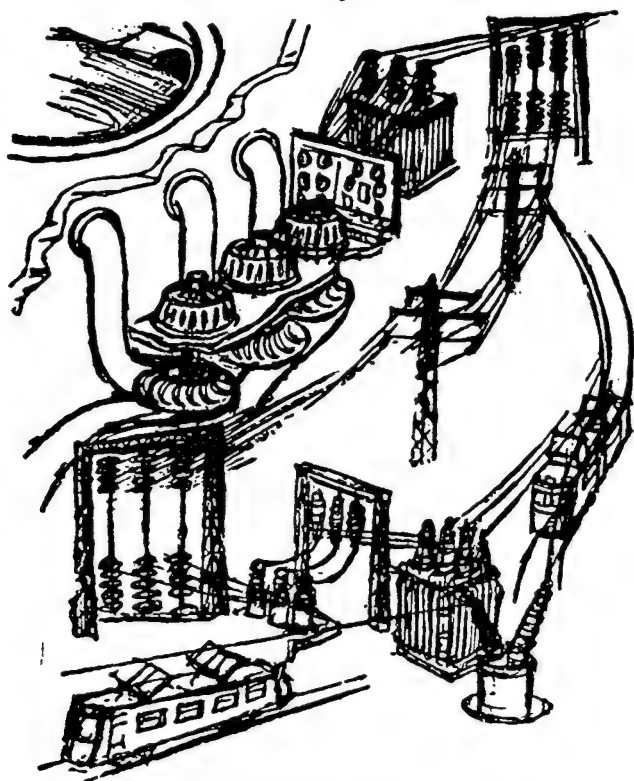
ଜାବନ ବଦଳରେ ଫମଶ୍ ଟଙ୍ଗାଷ୍ଟନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । କେନେଡାଲ
ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କମ୍ପାନୀର ଉଇଲିୟମ୍ କୁଲିଜ୍ ପ୍ରଥମେ ଏହି କମନସ୍ ଧାରକୁ
ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ । ଆର୍ଦ୍ଧଶ ଲିଙ୍ଗମୁଇର ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର
ଗ୍ୟାସ ବ୍ୟବହାର କରି ଟଙ୍ଗାଷ୍ଟନ ଯେପରି ଶୀଘ୍ର ବାଷ୍ପୀଭୂତ ନ ହେବ, ସେଥିପାଇଁ
ପ୍ରତିରୋଧକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଉଚ୍ଚତାପ ସହ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ କରି
ପାରିବ; ଭଲ ଅଧିକ ଆଲୋକ ଉତ୍ପାଦନ ଗୋଟିଏ ବଲ୍‌ବ ଦିଆର ହୋଇ
ପାରିଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ଦରକାର ସେଠାରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ
ତାହାର ଜାତୁଲ୍ୟମାନ ଚାଲୁ ଉନ୍ମୋଚନ କଲା ।

୧୦. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଯୁଗ

ଏଡିସନଙ୍କ ପାୱାର ହାଉସ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଶକ୍ତିର ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ କଲା ।
ପାଲିକମାନଙ୍କର ଶକ୍ତିକୁ ବାଣ୍ଟିବା ଇଚ୍ଛା ନ ଓ ତାଙ୍କ ନାମୋ ମିଳିତ ଭାବେ କାମକରି
ଶତଗୁଣରେ ବୃଦ୍ଧି କରାଇଲେ ।

ଏ କଥା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ପ୍ରଥମ ପାୱାର ହାଉସରୁ ଯେତେ ବିଦ୍ୟୁତ୍
ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ହେଉଥିଲା ତାହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରୁ ନ ଥିଲା । ଅଲେକ



କଲିବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି

ପାଇଁ କେବଳ ସମୟ ସମୟେ ଏହି ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା । ଆଉ ଅନ୍ୟ
କାମରେ ବ୍ୟବହାର ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ବଳକା
ରହୁଥିଲା ।

ଘୋଡ଼ା ନଦଳରେ ରାସ୍ତାରେ ଚଳାଚଳ ହେଉଥିବା ଗାଡ଼ି କଣ ଏହି ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ଚାଲି ପାରିବ ନାହିଁ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମୋଟରରେ ନିହିତ ଥିଲା । ଆର୍ମେଚରର କଏଲରେ ଥିବା କରେଣ୍ଟ, ସ୍ଥାୟୀ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଭାଗକୁ ଆକର୍ଷଣ ଓ ବିକର୍ଷଣ କରି ଘୂରୁଥିବା ଯୋଗୁ ମୋଟର ମଧ୍ୟ ଘୂରୁଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଆର୍ମେଚର ଘୋଡ଼ାଗାଡ଼ିର ତଳ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପାରିଲେ ତାହାକୁ (ଗାଡ଼ିର ଚକ) ଚାଲାଇ ପାରିବ । ଅତଏବ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରକୁ ‘ରସ’ ଘୋଗାଇ ଦେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଡ୍ରମ୍ପୁ ତାର ତଳପଟେ ଥିବା ମୋଟା କେବଲରେ ଯୋଗ କରି ନୂତନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରବରାହ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ବାଜା ରହିଲା ।

ସେ ସମୟରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ରେ ଯେଉଁ ୫୦ ହଜାର ଘୋଡ଼ା ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥିଲେ ତୁମ୍ଭେ ଶୀଘ୍ର ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଥମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଟ୍ରଲିର ଶବ୍ଦ ସହ ପରିଚିତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଲା ।

ଡ୍ରମ୍ପୁ ତାରଟି କରିଥାରେ ବାସ୍ତବିକ ଓ ନୂତନ ଭାବେ ନିର୍ମିତ ରେଲପଥ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଗଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଫଳରେ ସହରଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ହେଲା । ଶ୍ରମିକମାନେ ତାଙ୍କ କାରଖାନା କମ୍ପା ଅଫିସ୍-ଠାରୁ ଚଳବାଟ ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ବସବାସ କରିବା ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସହରର ବ୍ୟବସାୟ ବାଣିଜ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ର ଆକାଶ ଅଭିମୁଖୀ ହୋଇ ଗଢ଼ି ଉଠିବାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚାଳିତ ଏଲିଭେଟରଗୁଡ଼ିକ ସହାୟକ ହେଲା ।

ତମିଶ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ଛୋଟ ଓ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ଫଳରେ କଳକାରଖାନାରେ ସିଧାସଳଖ ଭାବେ ମେସିନସହ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିଲା । କାର୍ପେଟ ସିଲାଇ କରିବାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଧୁଲାଇ କରିବା, ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷର ମିଶ୍ରଣ କରିବା, ଦହ ଘଷିବା ଏବଂ ରେଫ୍ରିଜେରେଟର ଓ ଶିତୋତ୍ସାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ମୋଟରର ପ୍ରୟୋଗ ଆମେ ଏବେ ଦେଖିପାରୁଛୁ । ଆମେରିକାରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ୩୦ ହଜାର କୋଟି କଲୋର୍ଯ୍ୟାଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ଏହିଭଳି କାମରେ ଲାଗିଥିବା ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ମୋଟର ଖର୍ଚ୍ଚ କରନ୍ତି ।

ଅଲଟରନେଟ କରେଣ୍ଟ

ଯଦିଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗ ପୃଥକ୍‌ର ଗୁଣପଟେ ବ୍ୟବିହାରୀୟତା, ତଥାପି ଏଡ଼ିସନଙ୍କ ପାଞ୍ଜୀର ହାଉସର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ସୀମାବଦ୍ଧ ରହୁଥିବା କଥା ଅତ୍ୟନ୍ତ

ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା । ପାଞ୍ଚାବଦ୍ଧାଦି ନିକଟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକ ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ
ସ୍ଥିର ରହୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ୨ ମାଇଲ ପରେ ଏହା କ୍ଷୀଣ ଓ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟର ଏହି ଜେନେରେଟରଗୁଡ଼ିକ ୫୦୦ ଭୋଲ୍ଟରୁ
ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ଅତି ମଧ୍ୟ ଏହି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି
ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରକୁ ପଠାଯାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ୫୦୦ ଭୋଲ୍ଟରୁ ଅଧିକ
ପରିମାଣର ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହେଲେ ତାହା ଜେନେରେଟର ଦେହରୁ ନେଲି
କୋର ସ୍ତୁଳିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା । ଏହି କାରଣ ଯୋଗୁଁ
ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ବହୁ ଦୂରକୁ ନେଇପାରିବା ଭଳି ଏକ ନୂଆ ଧରଣର ଜେନେରେଟରର
ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ କରାଗଲା ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ନିକୋଲ ଟେସ୍ଲା ନାମକ ଜଣେ ଉଦ୍ଭାବକ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ଆସିଲା
ପରେ ଏଡ଼ିସନ୍ଙ୍କ ସଙ୍ଗେ କାମ କରୁଥାନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଦୃଢ଼ବୋଧ ହୋଇଥିଲା ଯେ
ଅତ୍ୟଧିକ ଭୋଲ୍ଟେଜର କରେଣ୍ଟ ଉତ୍ପାଦନ କରି ଏହାକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ
ନିଅଯାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏଡ଼ିସନ୍ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିପଜ୍ଜନକ ବୋଲି ମନେକଲେ ।
ଟେସ୍ଲାଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ଥିଲା ଯେ ଗୃହରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ୧୨୦ ଭୋଲ୍ଟରେ
ପହଞ୍ଚିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କରେଣ୍ଟକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଟ୍ରାନସଫର୍ମର ଜଟିଳରେ କମାଇ
ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ।

୧୮୮୭ ମସିହାରେ ଟ୍ରାନସଫର୍ମର ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ପ୍ରକୃତରେ
ପୂର୍ବରୁ ଯେପରି ଅନୁମାନ କରାଯାଇଥିଲା, ଟ୍ରାନସଫର୍ମର ତାଠାରୁ ଆହୁରି ଅଧିକ
ଉପଯୋଗୀ ହୋଇ ପାରେ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ସର୍କିଟରୁ ଅନ୍ୟ ସର୍କିଟକୁ
ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ଏକା ଡ୍ରାଇଫ୍ଟରେ (ଅର୍ମେଚରର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ପରିମାଣ) ପଠାଯାଇ
ପାରିବ । ଆଦ୍ୟମଧ୍ୟ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର ଭୋଲ୍ଟେଜ ଜେନେରେଟର କୌଣସି ଅଂଶ ନ
ଘୃଷ୍ଣାଇ କମ କରାଯାଇ ପାରିବ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ କମାଇବା ଓ
ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସରଳ ନିରାପଦ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲା । ଏଥିନିମନ୍ତେ
ସେକେଣ୍ଡାରୀ କଏଲର ତାରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଇମେରୀ କଏଲ ଚୁଲନାରେ ବଢ଼ାଇବାକୁ
କିମ୍ବା କମାଇବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା; ଯାହାକି ଆମକୁ ଫାରାଡ଼େଙ୍କର ସେହି ସରଳ ନିୟମ
ଦ୍ୱାରା କରାଇ ଦେଉଥିଲା ।

ଟେସ୍ଲା ତାଙ୍କର ପେଟେଣ୍ଟକୁ ଜର୍ଜ ଓଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ହାଉସଙ୍କ ନିକଟକୁ
ଅଣିଲେ । ଓଷ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ହାଉସ ସେତେବେଳକୁ ରେଳବାୟାର ନିରାପଣ ପାଇଁ ନୂଆ
ଏୟାରବ୍ରେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥାନ୍ତି । ସେ ଏ. ସି. ଜେନେରେଟରର ଗୁରୁତ୍ୱ ସଙ୍ଗେ
ହଜେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ । ଏଡ଼ିସନ୍ଙ୍କର ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟ ଚୁଲନାରେ ଏହି

ନୂତନ ମନ୍ଦିରରେ ମାତ ଶକ୍ତକଳା ୧୦ ଭାଗ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ବିକଳ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବୋଲି ଦେଖିବାକୁ କର ଦେଖିଲେ । ଉକ୍ତ ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଇଁ ସବୁ ତାର ଅବଶ୍ୟକ । ଏଣୁ ତାର ପାଇଁ ଖର୍ଚ୍ଚ କମ୍ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ହୁଏ ବୋଲି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ସ୍ଥଳୀୟ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ ରହିଲା ନାହିଁ । ଏ. ପି. ଜେନେରେଟରର 'ଆର୍ମେଚର' ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଛୁଇଁ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ବନ୍ଦ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଟେସଲଙ୍କ ଜେନେରେଟରର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ପର୍କରେ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇ ଓଡ଼ିଶା ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କଲେଜର ପ୍ରଧାନ ଶିକ୍ଷକ ଶ୍ରୀ ଶ୍ରୀ ପ୍ରମୋଦ କୁମାର ଦେବଦାସ । ଆଧୁନିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଣାଳୀର ଜନକ ରୂପେ ଅଜି ମଧ୍ୟ ଟେସଲ ଗୌରବାନ୍ୱିତ ।

ଟରବାଇନ

ଏହି ଏ. ପି. ଜେନେରେଟରରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ବିଶେଷ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପାଇଁ ଯେତେକ ସମତା ଦରକାର ତାହାରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଏହି ଜେନେରେଟରର ଉପଯୁକ୍ତ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା । ନୂଆ ଜେନେରେଟର ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟରେ ସମତା ରକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନଟି ଯେତେ ବଡ଼ ହେଉଥିଲା ତାହାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଶକ୍ତି ସେତେକ ପରିମାଣରେ କମିଯାଉଥିଲା । ଏଣୁ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଧରଣର ଇଞ୍ଜିନ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା ଯାହାକି ଟେସଲଙ୍କର ଦୁଇଗୁଣରେ ଶକ୍ତି ଜେନେରେଟରକୁ ଚଳାଇ ପାରିବ ।

୧୮୯୧ ମସିହାରେ ଶ୍ରୀ ପାରସନ୍ସ ଗୋଟିଏ ଟରବାଇନ୍ ଇଞ୍ଜିନ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନରେ ଦେଖା ଦେଇଥିବା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର କରିଥିଲେ ।

ପାରସନ୍ସ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିାୟମାନ ନଟ୍ ଭଳି ଇଞ୍ଜିନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାର ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ଯେପରି ବାୟୁଶକ୍ତି କଳକୁ ଚଳାଏ ସେହିପରି ଭାବରେ ବାଷ୍ପଦ୍ୱାରା ଚାଳିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖା ଯାଇଥିଲା । ବାଷ୍ପ ପିଣ୍ଡନକୁ ତଳପାର କରିବା ବଦଳରେ ତାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପିତ ଇଞ୍ଜିନରେ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିାୟମାନ ଚକକୁ ବାଷ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଲା ।

ଆହୁଁ ଅଗ୍ନେ ସେହି ପୁରୁଣାକାଳର ଚକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ନିଜର ଉକ୍ତିତା ପ୍ରତିପାଦନ କଲ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣି ସେ ଆହୁଲ ଅପେକ୍ଷା 'ପ୍ରପେକ୍ଷର' ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ । ବ୍ରହ୍ମାଣୀ ଅପେକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟେଷ୍ଟ ଝାଡୁ ଭଲ । ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତିକାର କରତ, ହାତ କରତଠାରୁ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷ । ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠାୟମାନ ଟରବାଇନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପୂର୍ବର ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଉତ୍କୃଷ୍ଟତର ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ।

ତାପଶକ୍ତିର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା, ଉଚ୍ଚତର ଉତ୍ତପ ମାତ୍ରାରୁ ନ୍ୟୁନତର ହେବା ତଳରେ କେବଳ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ପାରମ୍ପରିକର ଧାରଣା ଜନ୍ମିଥିଲା । ଏହି ସେ ଛିରି କରିଥିଲେ ସେ ବାଷ୍ପର ଉତ୍ତପ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ିବ ତାହା ସେତେ ବେଶୀ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ପିଷ୍ଟନ ଇଞ୍ଜିନରେ ବାଷ୍ପର ୪୦୦ ଡିଗ୍ରୀରୁ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ ଦୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ଟରବାଇନ୍ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ବାଷ୍ପ ୧୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଟରବାଇନ୍‌ର ସାଫ୍ଟରେ ଲାଗି ରହିଥିବା ବନ୍ଧ ଚେତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ବାଷ୍ପର ପାଇପ ପ୍ରୟୋଗ କରାଗଲବେଳେ ପାଇପଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଯୋଗୁ ଲାଲ ପଡ଼ି ଯାଉଥିଲା । ବାଷ୍ପର 'ଜେଟ୍'ଗୁଡ଼ିକ ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥିବା ଧାତବ ଫ୍ଲେଟ ଉପରେ ହଜାର ହଜାର ପାଉଣ୍ଡର ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଟରବାଇନ୍‌କୁ ଅକ୍ଲେଣରେ ଛିପ୍ରତର ଭାବରେ ଚାଲାଇ ପାରୁଥିଲେ ।

ନିୟୁୟାର୍କର ଭୂତଳ ରାଜପଥ ୧୮୧୧ ମସିହାରେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ଥିଲାବେଳେ ୧୦ ହଜର ଅଶ୍ବଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର, ଏଡ଼ିସନ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହା ୪୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚ ଥିଲା ଏବଂ ଶେଷେକର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭଲଭାବେ ଚାଲିବ ବୋଲି କୁହାଯାଉଥିଲା । ଏହି ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ମାତ୍ର ୩ବର୍ଷ ପରେ ଦଶଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରରେ କମ କୋଇଲା ବ୍ୟବହାରରେ ଟରବାଇନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ପାରିଥାନ୍ତା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନରେ ଏହି ବୈପ୍ଳବିକ ହିମବିକାଶ ଏଡ଼ିସନଙ୍କ ପରଠାରୁ ଅରମ୍ଭ ହେଇ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଦୌ ବ୍ୟାପାରୀୟ ହୋଇନାହିଁ । ଏବର ସର୍ବଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହା ପମେଣ୍ଟ ସ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିଛି ।

ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଗୁଡ଼ିଆ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ଦଶ ବର୍ଷରେ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁ ନିଆ ନିଆ ଟରବାଇନ୍ ଜେନେରେଟର ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ।

କମେ କମେ ନଦୀ ବନ୍ଧ ଓ ଜଳପ୍ରପାତଗୁଡ଼ିକ ଆସି ଆଗରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ କିପରି ବନଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ ସେ କଥା ଚିନ୍ତା କରାଗଲା ।

ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଜଳଉତ୍ସାରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ବର୍ତ୍ତମାନ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇ ପାରିଲା । ନଦୀରେ ବନ୍ଧ ପକାଇ ଜଳସ୍ରୋତକୁ ନଦୀଶାଖାକୁ ପ୍ରବାହିତ କରାଯାଇ ପ୍ରତି ବର୍ଷ ଇନ୍ଧରେ ୨୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ରୂପ ପ୍ରୟୋଗ କରିପାରିଲା ଭଳି ଜଳସ୍ରୋତ ଟରବାଇନର ବୈଦ୍ୟୁତିକୁ ଆସାତ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରିଲା ।

ନାଏଗ୍ରା ଜଳପ୍ରପାତକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ୧୮୫୫ରେ ପ୍ରଥମ ବୃହତ୍ ଜଳବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଏଥିରୁ ୨୦ ହଜାର ଭୋଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇଥିଲା । ଟ୍ରାନସଫର୍ମର ଜରିଆରେ ଏହାକୁ ୧୦୦୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟକୁ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇଥିଲା । ବିଦ୍ୟୁତ ସରବସାଧନ ପ୍ରଭରେ ସର୍ବ ସ୍ବେଚ୍ଛାରେ ୭୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟକୁ କମାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସେଠାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତିକୁ ସାଧାରଣ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ୧୨୦ ଭୋଲ୍ଟରେ ପରିଣତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏପରିକି ୨୫୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଭୋଲ୍ଟଜେକର ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରୁଥିଲା ।

ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ଯେ ଜଳବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ୩୦୦୦୦୦ ଭୋଲ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ୩୦୦ ଫୁଟ ୭୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବା ଗାଗଗ୍ରା, କୃଷିକ୍ଷେତ୍ର ଓ ସହର ବଜାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚିଯାଇପାରିବ । ଜଳର ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରବାହ କୌଣସି କାରଣରୁ ବିଫଳ ହେଲେ ବାସ୍ତବ୍ୟ ଟରବାଇନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ ଅବ୍ୟାହତ ରଖାଯାଇ ପାରିବ ।

ଏହିପରି ଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଏତେ ଶସ୍ତା ହେଲା ଯେ ତାହା ବାସ୍ତବ୍ୟଶକ୍ତିର ପ୍ରତି-ଯୋଗିତାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ପାରିଲା ଏବଂ ଜଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଶସ୍ତା ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ବାସ୍ତବ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ମୋଟର ବଦଳରେ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ନୂଆ ମୋଟର ଲଗାଗଲା । ବାସ୍ତବ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନର ବେଲଟ, ପୁଲି ଓ ସାଫ୍ଟର ଆବଶ୍ୟକତା ଆଉ ରହିଲା ନାହିଁ । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ଜଳକାର-ଖାନାଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତାରେ ନୂଆରୂପ ଧାରଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଶେଷ ଭାବେ ବେଗବାନ ହୋଇପାରିଲା ।

ମୋଟରଗୁଡ଼ିକ ଇଞ୍ଜିନ ସହ ସଂଯୋଗ ହେବା ଫଳରେ ଇଞ୍ଜିନର ଗତି ମିନିଟକୁ ୪୦୦ ଥର ଦୂରପାରିବା ଉଚିତ୍ତା ହାସଲ କରିଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ

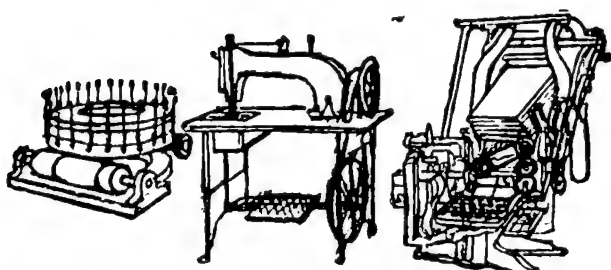
ଆକାରର ମୋଟର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ଏଥିରେ 'ପବନମ୍ ପରମାଣବ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ' ହେଉଥିଲା । ବାଣ୍ଟାୟ ଛେଦାୟ ପରୋକ୍ତିକ କଳକାରଖାନା ଗୁଡ଼ିକରେ ବେଲଟ୍, ସାଫ୍ଟ ଓ ଚେନ ପ୍ରଭୃତି ଅନବରତ ଚାରିଦିନରେ ହେଉ ଅଧିକା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥିଲା ତାହା ବନ୍ଦ କରାଯାଇ ପାରିଲା ।

୧୯୨୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଯାହିକ୍ ମାନବ ଆମେରିକାର ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରାମ ଓ ସହରକୁ ତାହାର ବିଜୁଳି ତାରର ଜାଲ ବସ୍ତାଇ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରି ପାରିଥିଲା । ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀର ଜନବହୁଳ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରୁ ଲୋକେ ବାହାରିଯାଇ ସହର ଓ ବଣ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା କରି ବସତିମାନ ସ୍ଥାପନ କଲେ । ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଯୋଗୁ ଆମେରିକାର ଉଦ୍ରକାୟ ଆକୃତି ସଂପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ବିରାଟ ଆକାର ଧାରଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏକା ଥରକେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ୧୦୦ ନିୟୁତ ଘୋଡ଼ାର କାମ କରିପାରୁଥିଲା ।

ବାଣ୍ଟାୟ ଇଞ୍ଜିନ ଯେଉଁକି ଆମେରିକାର ଜାହାଜ ଚଳାଚଳ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଦୈନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥିଲା ଏବଂ ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ସହକ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଶୀଘ୍ର ବ୍ୟାପକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବାର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲା, ସେହିଭଳି ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଆମେରିକାର ରେଲଗାଡ଼ି, କଳକାରଖାନା ଓ ଲୁପ୍ଟିକ୍ସେସରେ ନୂତନ ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ।

— — —

୧୧ — ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗ



ପ୍ରାଥମିକ ଟାଇପରକଟର ସିଲିକ୍ କଳ ଲିନୋଟାଇପ

ଉଦ୍ୟୋଗ ଶିଳାକାର ମଧ୍ୟସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମେସିନ୍, ‘ଲୌହ ପତ୍ତ’ରୂପେ ପରିଚିତ ଥିଲା । ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟ ଶକ୍ତି ରେଲିଗାଡ଼ି, ସ୍ପିନ୍‌ବ୍ଲିଚ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍, କଳକାରଖାନା, ଲୁହା ପୋଲ, ବଡ଼ ବଡ଼ ସହର, ସନ୍ତସନ୍ତା ସ୍ଥାନରୁ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ, କେନାଲରେ ଜଳପ୍ରବାହ ଏବଂ ଗୁପ୍ତ ଜମିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅସଲ ଅମଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥିଲା ।

ଏହି ‘ଲୌହ ପତ୍ତ’ର ଗୁଡ଼ିଆ ବର୍ଷକୁ ବର୍ଷ ବୁଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଲୌହ ମାଂସପେଶୀ ଅତ୍ୟନ୍ତ କଠୋର ହୋଇଥିଲା । ବାର୍ଷିକ ଯୋଗ, ପୋଲ ଏବଂ ରେଲିଗୁଡ଼ିକ ଜୋରରେ ଆଘାତ ପାଇଲେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଉଥିଲା । ସାହିତ୍ୟିକମାନଙ୍କର ମାଂସପେଶୀଗୁଡ଼ିକ ଭରବନ୍ଧନ ପାଇଁ ଆହୁର ଦୃଢ଼ ଓ ଅଧିକ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ।

ତିଳେଇ କରାଯାଇଥିବା ଲୁହାରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ‘କାର୍ବନ’ (ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୪ ଭାଗ) ଥିବାରୁ ଏହା ଶେଷ ଭାବରେ ହେଉଥିଲା । ତରଳ ଲୁହାରେ ତାହାର ଦୃଢ଼ତା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗରଳିତ କରିଦେବା ପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା । ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବାୟୁ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭାବନ ପାସରେ ୧୦ ଟନ ତରଳ ଲୌହପିଣ୍ଡ ରଖି ୧୦ ମିନିଟ୍ କାଳ ବାୟୁ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଲୌହପିଣ୍ଡର ବର୍ଣ୍ଣ ଲଲରୁ ଧଳା ଓ ଧଳାରୁ ଉପରୁ ନଳ ହୋଇ ଅଧିକାଂଶ କାର୍ବନ ଦୂର ହୋଇଗଲା ଭଳି ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା । ବାୟୁର ଅମ୍ଳଜାନ ଲୌହପିଣ୍ଡରେ ମିଶି ଅକ୍ସାଇଡ଼ କାର୍ବନ (carbon dioxide) ରୂପେ ପରିଣତ ହୋଇ ‘କାର୍ବନ’ ଅବଶ୍ୟ ହୋଇଯାଉଥିଲା ।

ଏହାପରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁ ମିଶ୍ରଣ କରାଯାଇ କଠିନ ଆଉ ସ୍ଥିତିଶୀଳ (Elastic) ଇସ୍ପତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା । ଲୁହା ବଦଳରେ ରେଲଗାଡ଼ାରେ ଇସ୍ପତ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବାରୁ ତାହା ଅଧିକ ଓଜନ ବହନ କରିବା ପାଇଁ ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକର ଧାର ମଧ୍ୟ ଖସି ଘୋଳି ପାରିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ତିନିଜଣ ଲୁହା ଓ ବାଡ଼ିଆ ଲୁହାକୁ କାଟିବା, ଏବଂ ଅନ୍ୟ କାମରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପୁରାଣ ହେଲା ।

ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁର ମିଶ୍ରଣ ଫଳରେ ଅନେକ ନୂଆ କଥା ଜଣାପଡ଼ିଲା । ଆଲୁମିନିୟମ, ତମ୍ବା ଓ ମାଙ୍ଗାନିଜ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ କି ଆମେ ବୌଦ୍ଧିକତା ହେଉ ନ ଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର କରିବା ଫଳରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବେ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ହସ୍ତୀ କଲା । କାର୍ବ୍ ମିସ୍, ସିସି, ଟିଣ ଓ ବସ୍ତୁ ପ୍ରଭୃତି ଧାତୁ ୨୭°ରୁ ୩୨° ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଉତ୍ତାପରେ ତରଳ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡ଼ିକର ମିଶ୍ରଣ ଧାତୁକୁ ତଳୋଇବା ପାଇଁ ମାତ୍ର ୧୫୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଉତ୍ତାପ ଯଥେଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ଏହି ମିଶ୍ରିତ ଧାତୁକୁ ଆଲଏ (alloy) କୁହାଯାଉଥିଲା ଏବଂ କାତ ଲୋଇବା ପାଇଁ ଏହା ଦରକାର ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବର ମାଂସପେଶୀକୁ ନିମ୍ନମାନ କରାଯାଇ ପାଇଁ ଇସ୍ପତ ସହଜ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁ; ଯଥା ଭିନେଡ଼ିୟମ, ସିଲିକନ୍, ମାଙ୍ଗାନିଜ, କ୍ରୋମିୟମ, ଟଙ୍ଗଷ୍ଟିନ୍, ନିକେଲ, ମାଲିବ୍ଡେନମ୍ ଓ ଜିରକୋନିୟମ ପ୍ରଭୃତି ମିଶ୍ରିତ କରି ଏହାକୁ ଦୀର୍ଘସାଥୀ ଓ ତାପ ପ୍ରତିରୋଧକ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ମେସିନ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ଇସ୍ପତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଧାର ଖସି ଘୋଳି ଯେଗୁଡ଼ିକ ଆହୁରି ଅଧିକ ଜଟିଳ କାମମାନ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହେଲା । ଏଥିସହ ବିଭିନ୍ନ ବିଷମ ଆକୃତିର କିନ୍ନି-ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଗ୍ଲାସାର୍ଡ଼ଙ୍କର ଲେଥ୍ (Lathe) ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିଲା । ଏହାର ଏକା ସାଫ୍ଟରେ ଲଗାଯାଇଥିବା କର୍ତ୍ତନ ଓ ଘର୍ଷଣ ଚକ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ଯେ କୌଣସି ଆକାରରେ ପଦାର୍ଥକୁ ଖୋଦିତ କରୁଥିଲା ।

ଫେଡ଼େରିକ୍ ହୋଙ୍କର ନୂତନ ପେଟେଣ୍ଟର ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଠିକ୍ ଭାବରେ ଯେକୌଣସି କୋଣରେ ଏବଂ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ହୋଇ କାଟି ପାରୁଥିଲା । ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରର ଆହୁରି ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କରାଗଲା । ଘୁରିଉଠୁଥିବା ଗୋଲକୃତି ଧାତୁରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ରଖାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ର ଧାରଣ କରୁଥିବା ଏହି ଲେଥ୍ ପୃଷ୍ଠର ୭ ଗୋଟି ଲେଥ୍ କାମ ଏକାଥରକେ ଓ ଆଉ କମ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କରି ପାରିଲା ।

ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଭାଗରେ ମେସିନ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତିଗୁଡ଼ିକର ମୂଳଦୁଆ ସୂଦୃଢ଼ ହୋଇଥିଲା । ସେହି ସମୟରୁ ମେସିନ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତି କରାଯିବାରେ କରଦିବା, ଛେଲାଇବା, ଗାତ କରିବା, ପ୍ରଭୃତି କାମ ସହ ଧାର୍ଯ୍ୟଶକ୍ତିରୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ସେ କୌଣସି ଅଂଶମାନ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ପୂର୍ବରୁ ହାତରେ ତିଆରି କରାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର କିନିଷ ବର୍ତ୍ତମାନ ମେସିନ୍ଦ୍ୱାରା ତିଆରି କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ମେସିନ୍ର ଉପକା ଉପରେ ବିଶ୍ୱାସ ପ୍ରଥମେ ଅମେରିକାରେ ଗୁଡ଼ାନ୍ତି ସମୟରେ ଜାତହେଲା । ସେ ସମୟରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ସରକାର ସୈନ୍ୟମାନଙ୍କ ପାଇଁ କୋଡା ତିଆରି କରିବା ଭାର ମେସିନ୍ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତକରିଥିଲେ । ଚମଡ଼ାକୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି କାଟିବା, ଘୋଡାର ‘ହୋଲ’ ଓ ‘ଡଲ’ କରିବା ପାଇଁ ମେସିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ମେସିନ୍ କରାଯିବାରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଡ଼ିବା ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତି ଦେବା, ସିଲାଇ କରିବା ପ୍ରଭୃତି କାମ ମଧ୍ୟ ହେଲା ।

ହାତରେ ଯେଉଁ କିନିଷ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା, ମେସିନ୍ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆହୁରି ଭଲଭାବରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କରିପାରୁଥିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନସ ପଟରେ ଲିଭର, ଗିଅର, ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ, କମ୍ପେସ୍, କ୍ୟାମ ଓ ସୁରି ପ୍ରଭୃତିକୁ ମିଶାଇ ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନର ନନ୍ଦ ବିଚିତ୍ର ସମାଧାନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ସ୍ୱୟଂ ଅକଳାନ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ । ନୂଆ ନୂଆ ଉପାୟରେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ କରାଯିବାର ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ପେଟେଣ୍ଟ ଅତିସରୁଡ଼ିକ ପ୍ଲାବିତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ପେଟେଣ୍ଟ-ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇ ନିୟୁତରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲା ।

କାର୍ଯ୍ୟାଳୟର ବେଶ

କାର୍ଯ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର କାମ ଧନ୍ଦା ଶେଷ କରିବାପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା । କିନ୍ତୁ ହାତରେଲେଖି କାମ କରାଯାଉଥିବା ଘୋରୁ ଏହା ବହୁ ପରିମାଣରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲା । ସିଲାଇ ମେସିନ୍ ଯେପରି ଘରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ଛୁହର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କଲା ସେହିପରି ଟାଇପରାଇଟର ପରିରେ ତିଆରି କଲମର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା ।

ପ୍ରଥମ ଟାଇପରାଇଟର ବୋଲରରେ ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜ ଲଗା ଯାଉଥିଲା । ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକରେ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବୁଲ୍‌ବୁଲ୍‌କାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ପୁସ୍ତକକୁ ଡାକ୍ତରେ ବୁଲେଇଥିଲା ।

ଅକ୍ଷର ଗୁଣା ଗଲବେଳେ ଗୋଲର ବାମପଟକୁ ଗତିକରୁଥାଏ ଏବଂ ସବୁ ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଆସୁଥାଏ ।

ତାପରେ ଆସିଲା ଗୁଣାଖାନା । ଗୁଣାଖାନାରେ ହାତରେ ଅକ୍ଷର ଖିଣ୍ଟି ବା ଓ ଛପାଇବା ସମୟରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ଏକମାତ୍ର ୩୦୦ ଡିଗ୍ରୀର କାଗଜ ଗୁଣାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ତାପରେ ଲିନୋଟାଇପରେ ଜଣେ ଅପରେଟର ‘କ’ ବୋର୍ଡ଼ ପାଖେ ବସି ଟାଇପ ରାଇଟର ଜରିଆରେ ଅକ୍ଷରର ଧାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । ଏହି ଧାରାଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠା ହେଉଥିଲା । ଆସ୍ତତକ୍ଷେତ୍ର ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଟାଇପ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତ ସିଲିଣ୍ଡରର ପଛରେ ଆଗକୁ ଓ ପଛକୁ ଘୁଞ୍ଚିବା ଫଳରେ ପ୍ରତି ନୂଆ ଫର୍ମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ ରହୁଥିଲା । ଏହି ଫର୍ମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡର ଦ୍ଵାରା ଗୁପ୍ତିକା ଫଳରେ ମୁଦ୍ରିତ ହେଉଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବେ ଏକହଜାର ଡିଗ୍ରୀକାଗଜ ଛପା ହୋଇ ପାରିଲା ।

ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ବଡ଼ ବ୍ରିଡ଼ ଟାଇପ୍ ପ୍ରେସ ଯୋଗେ ମୁଦ୍ରିତ । ଏହି ପ୍ରେସ ଗୁଡ଼ିକ ଆର୍ଦ୍ର କାଗଜ ମଣ୍ଡରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିଲା । ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକର ଗୁପ୍ତ ଏଥିରେ ରହୁଥିଲା । ତରଳଧାରୁ ଏହି ଗୁପ୍ତ ଉପରେ ପକା ଯାଉଥିଲା, ଏବଂ ଏହାକୁ ବୃତ୍ତର ଏକ ଚଉଠି ଆକାରରେ ଗଢ଼ା ଯାଉଥିଲା । ଏଥିରୁ ଗୁଣଗୋଟି ଚକ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ଚକ ଭଳିଆ ଏକ ଟାଇପକୁ ଏତେ ଜୋରରେ ଚୁଲି ଯାଉଥିଲା ଯେ ଡ୍ରମ୍‌କାର ଖବର କାଗଜ ଏକ ମିନିଟ ମଧ୍ୟରେ ଛପା ଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଯାତାୟାତ କରିବାପାଇଁ ମଣିଷର ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ନିମନ୍ତେ ସାଇକେଲ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଏହାକୁ ଏକ ଖେଳଣା ଘୋଡ଼ା ବୋଲି ସମସ୍ତେ କହିଥିଲେ । ବାମ ଓ ଡାହାଣ ଗୋଡ଼କୁ ତଳେ ଭିରୁ ଲଗାଇ ସାଇକେଲ ଚଳାଯାଉଥିଲା । ଜଣେ ଡ୍ରଟଲଣ୍ଡ ଅଧିବାସୀ ପଛକର ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ନାଙ୍କ ଲଗାଇବା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଦୁଇ ଦୁଇଟି ଲମ୍ବ ଲଢ଼ର ଲଗାଇ ଏହାକୁ ଚଳାଉଥିଲେ । ଏହାକୁ ସେ ଡେଲିସିପେଡ଼ୋ ବୋଲି ନା ଦେଇଥିଲେ । ଏଥିରେ ପାଦ ତଳେ ଲାଗୁ ନ ଥିଲା ।

ଦଶ ବର୍ଷ ପରେ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ବ୍ୟକ୍ତି ମେସିନର ଆଗ ଚକରେ ପେଡ଼ାଲ ଲଗାଇ ସବୁ ସମୟରେ ତାହା ଯେଉଁଲି ଦୂର ପାରିବ ସେଥିର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଏହାର ଗତି ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଚକକୁ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ାଇବା ଦରକାର ହେଉଥିଲା । ଚକକୁ ବଢ଼ାଇବା କିନ୍ତୁ ବିପଦଜନକ ହେଉଥିଲା । ଯେତେବେଳେ

୧୮୫୫ ମସିହାରେ ପଛଚକରେ ଚେନ ଲଗାଯିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲା ଯେ ପମ୍ପରୁ ହାଡ଼ଭଙ୍ଗା ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ “ଅପତ ଶୂନ୍ୟ ସାଇକେଲ”ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ସାଇକେଲର ଗଠନ ନିଦା ଧାରରେ ନକରି ପାଇପ ଦ୍ଵାରା କରାଯିବାରୁ ତାହାର ଓଲଟ କମ ହେଲା ।

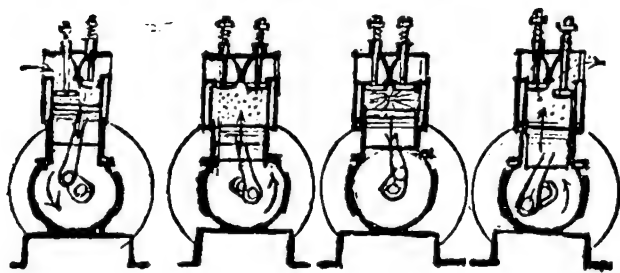
ଏହା ପରେ ପରେ ସାଇକେଲରେ ଲୁହାବଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସ କରିବା ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ର ଅଲଗା ଅଲଗା ଗିଅର ସମତଳ ଆଉ ଉଚ୍ଚା ରାସ୍ତା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଶେଷରେ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଓ ଘର୍ଷଣାତ୍ମୀ ରବର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଗଞ୍ଜକ ସହ ଏହାକୁ ସେନ ରବର ଟପ୍ପାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ନରମ ରବରର ଏକ ଟିଉବ, ବାୟୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରୁଥିଲା ଏବଂ ତାହା ଉପରେ ଏକ ମୋଟା ଧରଣର ରବର ଟାପ୍ପାର ତାହାକୁ ରକ୍ଷା କରୁଥିଲା ।

ରବର ଟାପ୍ପାର ଯୁକ୍ତ ସାଇକେଲ ଚଢ଼ାଇ ଏକ ଆନନ୍ଦଦାୟକ ସଭିଜ ହେଲା । ୧୮୯୫ ମସିହାବେଳକୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ୩୦୦ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ପୁରୁଷମାନେ କାମ କରି ସାଇକେଲ ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ସେତେବେଳକୁ ପ୍ରାୟ ୧ ନିୟୁତ ଲୋକ ସାଇକେଲ ଚଳାଇଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେ ଦେଶରେ ସାଇକେଲ ଚଢ଼ାଇଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ୭୫ ନିୟୁତରେ ପହଞ୍ଚିଛି ।

ସାଇକେଲ ନୀଡ଼ା କୌରୁକ୍ : ଅପେକ୍ଷା ଆହୁର ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା । ବିଛନ୍ନ ହୋଇ ରହିଥିବା ବିଛନ୍ନ ସହରରେ ସାଇକେଲ ଯୋଗେ ସୁବିଧାରେ ଲୋକେ ପହଞ୍ଚି ପାରୁଥିଲେ । ଏହାପରେ ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସୋଲିନ ଇଞ୍ଜିନ ଖଞ୍ଜି ବା ପାଇଁ ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ରହିଲା ।



ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଇଞ୍ଜିନ



(ଚାରି ସାଇକଲିକ୍ ବିଷ୍ଣୁ ଚାପୋଲିନ ଇଞ୍ଜିନ)

କୌଣସି ନା କୌଣସି କରୁଣ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ହିଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ହମୋଲୁଡ଼ ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଥିଲା । ବାଣୀୟ ଇଞ୍ଜିନ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜଳପ୍ରାବିତ ଖଣି ମଧ୍ୟରୁ ଜଳନିର୍ବାସନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା; ଖଣି ଓ ଜଳକାରଖାନାରେ ମହଜୁଦ ହୋଇ ରହୁଥିବା ମାଲପତ ପରିବହନ ପାଇଁ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ରେଳ ଇଞ୍ଜିନ ତିଆରି ହେଲା । ନୂଆ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ପାଉଁଶର ହେପନ ଗୁଡ଼ିକ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥିଲେ ।

ଇସ୍ପାତ ରେଳପଥ ଓ ବ୍ୟୁତ୍ପାଦନ ସରବରାହ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସବୁ ଦଗଳୁ ବିସ୍ତାର କରୁଥିଲାବେଳେ ହଜାର ହଜାର ସହର ଓ କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିବା କେବଳ ଘୋଡ଼ା ଯୋଗେ ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା କିମ୍ବା ପାଦରେ ଚାଲିଯିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଦରକାର କରୁଥିଲା ଗୋଟିଏ ଛଦ୍ମ, ସ୍ଥଳ ସ୍ଥାନ ବିଶିଷ୍ଟ, ଭ୍ରାମ୍ୟମଣ୍ଡଳ ଯନ୍ତ୍ର ଯେ କି ମଣିଷ ଓ ମାଲ ପତ୍ର ସହଜରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ସହରରୁ ଅନ୍ୟ ସହରକୁ ନିଆଅଣା କରି ପାରିବ ।

ଘୋଡ଼ାର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ ସାଇକେଲ ଯୋଗେ ଭ୍ରମଣ କରିବାରେ ଅଭ୍ୟାସ ହୋଇଯାଗଲା ପରେ, ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ ଇଞ୍ଜିନ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ସାଇକେଲ କିମ୍ବା ଘୋଡ଼ାଗାଡ଼ିକୁ ଚଳାଇବା ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରାଯିବା ସାଧ୍ୟବଳ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଇସ୍ପାତ ରେଳପଥ କିମ୍ବା ଘୋଡ଼ା ଗାଡ଼ି ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ମନଇଚ୍ଛା ଯେଉଁଠିକି ଚାହୁଁ ସେଠିକି ଯାଇପାରିବ ।

ଏହି ସମୟରେ ଫ୍ରାନସ ଓ ଜର୍ମାନୀରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନ କଥା ଜାପଡ଼ିଲା । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପାର୍କ ଓ ପିଷ୍ଟନ ବ୍ୟାସ ପମ୍ପକୁ ଏକତ୍ରିତ କରା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଇଞ୍ଜିନରେ ଏକ ପ୍ରକାର ନୂଆ ବିସ୍ଫୋରଣକାରୀ

ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ବହୁ ତ୍ରୁଟି ଆଉ ବିର୍ୟ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା । ଏହା ବିଶେଷ ଜୋରରେ ଶବ୍ଦ କରୁଥିଲା ଓ ଦୁର୍ବଳ ହେଉଥିଲା । ଏଣୁ ୧୯୦୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ ସମ୍ପର୍କରେ ସମସ୍ତେ ସନ୍ଦିହାନ ଥିଲେ ।

ହେନରୀ ଫୋର୍ଡ଼

ଏହି ନୂଆ ଇଞ୍ଜିନର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉପଯୋଗୀତା ସମ୍ପର୍କରେ ହେନରୀ ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଭଲ ଅଲ୍ଲ କେତେ ଜଣ ଲୋକ ସଚେତନ ହୋଇଥିଲେ । ସନ୍ତପାନ ସବୁ କିଭଳି କାମ କରୁଛି ତାହା ଦେଖିବା ପାଇଁ ପିଲା ବୟସରେ ହେନରୀ ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର ଏଭଳି ପ୍ରବଳ ଆଗ୍ରହ ଥିଲା ଯେ ସେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଘଣ୍ଟା ଓ ହାତବନ୍ତା ଘଡ଼ି ମାଗଣାରେ ମରାମତି କରି ଦେଉ ଥିଲେ । ଏଣୁ ତାଙ୍କର ପଡ଼ୋଶୀମାନେ ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ନିବୋଧ ବୋଲି ମନେ କରୁଥିଲେ ।

ତାଙ୍କର ବାପା, କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିବାକୁ ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କୁ ବାଧା କରୁଥିଲେ । କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା ବେଳେ ମଧ୍ୟ ସେ ଟ୍ରାକ୍ଟର ଓ ଲଙ୍ଗଲ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ବାସ୍ତବ ଇଞ୍ଜିନ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ସେଥିନିମନ୍ତେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ । ବହୁବାର ବିଫଳ ହେବା ପରେ ଏପରି ଏକ ଇଞ୍ଜିନର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ପାଇଁ ବହୁ ପରୀକ୍ଷାରେ ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି ସେ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନଟି ବିଶେଷ ଓଜନଦାର ହେବା ବିଧେୟ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବିଶେଷ ବ୍ୟବହୃତ ଥିଲା, ଆଉ ଏହା ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଦୂରକୁ ଯିବାର ସୁବିଧା ନ ଥିଲା । ୧୯ ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳେ ସେ ଡେଟ୍ରୋଇଟ୍‌ରୁ ଫେରି ଜଣେ ମେସିନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଭାବେ କାମ କରୁଥିଲା ବେଳେ ଗୋଟିଏ ଓଟୋ ଆନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତାଙ୍କୁ ମରାମତି ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଜର୍ମାନୀରୁ ଏଡେଲ୍‌ବର ଅଭିଷମ କରି ଏହି ଇଞ୍ଜିନଟି ତାଙ୍କ ପାଖରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଥିଲା ।

ଯୁବକ ଫୋର୍ଡ଼ ଏହି ଇଞ୍ଜିନଟିକୁ ତନ୍ମ ତନ୍ମ କରି ପରୀକ୍ଷା କଲେ । ସେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ବ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଏଥିରେ ବାସ୍ତବ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପରିମାଣର ତାପଶକ୍ତି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତର ହୋଇ ପାରୁଛି । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଓଜନରେ ଏହା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ଓ ସ୍ଥଳସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ଦିଗ୍ଧବିତ ରହୁଛି । ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏହା ଚାଲି କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏକ ପାଣ୍ଠି ଶୀଳା ଟେକିରେ ଏକ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରୁଥିବାରୁ ଏହା ଅଲ୍ଲ ଝଟରେ ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଶା ଉଦ୍ରେକ କରାଇଲା । ଅଧିକ ସଂକୋଚନ, ଏହାର ଭଲଭର ଗୁଣ ଓ ପ୍ରେରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଉନ୍ନତ ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ରପନ୍ଥାରେ ଅଗ୍ନି ପୁଲିଙ୍ଗ କରାଯାଇ ପାରିଲେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନର ଭବିଷ୍ୟତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବୋଲି ମନେ ହେଲା । ଏହି କୁସ୍ତିତ କୁଳି ହାତ ସହ ଯତେ ସେ ଯେପରି ପ୍ରଶଂସାପତ୍ର ।

ଏହାର ପରିଚର୍ଯ୍ୟା ଓ ଉନ୍ନତ ପାଇଁ ସେ ବନ୍ଧପରିକର ହେଲେ । ଏହାପରେ ହେନ୍‌ରି ଫୋର୍ଡ଼ ଅଣ୍ଟିକମ୍ପାନୀ ଗାଡ଼ି ତିଆରି କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଘର ପଛପଟେ ଗୋଟିଏ ଗୁଳିଆରେ ଅତିଥି କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ ସେ ସାତବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ ସୂଚକରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଥିଲେ । ୧୮୧୭ ମସିହା ବେଳକୁ ସେ ପ୍ରଥମ ମଟରଗାଡ଼ି ତିଆରି ଶେଷ କରି ଚଳାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଆସ୍ଥାନରେ ଏଥିରେ କେବଳ ଜଣେ ବସିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିଲା । ଷ୍ଟି ଅରିଜୋ ଲିଭର ସାଇକେଲର ଚକ ଓ ଘଣ୍ଟି ଏଥିରେ ଲଗାଥିଲା । ଏହି ଗାଡ଼ିକୁ ସେ ୨୦୦ ଡଲରରେ ବିକ୍ରୟ କରି ଦେଇଥିଲେ । କାରଣ ଏହାପରେ ଆହୁରି ଭଲ ମଡେଲର ଗାଡ଼ି ତିଆରି କରି ପାରିବେ ବୋଲି ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ।

କ ଠାରୁ କ୍ଷ ମଡେଲ

ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ଷ, ପ୍ରତିବର୍ଷ ନୂଆ ଆଉ ଉନ୍ନତ ମଡେଲର ମୋଟରଗାଡ଼ି ତିଆରି ହେଉଛି । ପଛ ଚକରେ ଚେନ ଲଗା ଟଣା ହେବା ମୋଟରଗାଡ଼ି ଓ ଶକ୍ତ ଟାୟାରବଣ୍ଡିଂ ମୋଟରଗାଡ଼ିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଫମୋନୁ ପଥରେ ଏବର ମସୃଣ ବାୟୁ ଗ୍ୟାସ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଥିବା ମୋଟରଗାଡ଼ିରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲାଣି ।

ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଫୋର୍ଡ଼ ବହୁବିଧ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲେ । ଇଞ୍ଜିନକୁ ଲୁଚି ସାହାଯ୍ୟରେ କପର ସଂଯୋଗ ଆଉ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିବାକୁ ହେବ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଗତି ପାଇଁ ଗେଅର ନିରୂପଣ କରିବା ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା, ଘାତ ପ୍ରତିଘାତରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ସୁନିଶ୍ଚିତପାଇଁ ଜଏଣ୍ଟ କପର ଲଗାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ, ଆଘାତ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ୍ୱକୁ ସମନ୍ୱିତ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା, ବିଭିନ୍ନ ଗତିପଦ୍ଧତିରୁ ଘଟା ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲବେଲେ ଚକର ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଏବଂ ଇଞ୍ଜିନକୁ ଗୁଲୁ କରିବା, ବନ୍ଦ ରଖିବା ଓ ଗାଡ଼ିର ଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଲିଭର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ ।

ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର କଲ୍ୟାଣ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ ହେଲା । ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ଷ ଆନ୍ତଃ-ଦେଶୀ ଇଞ୍ଜିନ ଥାଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଓ ଦକ୍ଷ ହୋଇ ପାରିଲା । ଗୋଟିକ ପରେ ପରିବର୍ତ୍ତୀ ଇଞ୍ଜିନଟି ପୂର୍ବ ଭୂଲନାରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ହୋଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା ।

ଭଲ୍‌ଭ ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତି କରାଗଲା । ବାୟୁ ଓ ବାଷ୍ପ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଓ ବ୍ୟବହୃତ ପରେ ବାଷ୍ପ ବାହାରକୁ ଚିତ୍ତା ପାଇଁ ପ୍ରବେଶପଥ ଛୋଟ କରାଗଲା । କାମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭଲ୍‌ଭଗୁଡ଼ିକ ତଳ ଓ ଉପରକୁ ଯିବା ଆସିବା ସେକଣ୍ଡପ୍ରତି ୧୦୦ ଗୁଣରୁ ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । କାମ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ କେତେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଫଳରେ ଛବର୍ଡ୍‌ମାନ ତଳକୁ ତଳ-ଉପର ଦିଗରେ ପରିଣତ କରି ହେଉଥିଲା । କାମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସଂକ୍ରମ ହେବା ଫଳରେ ଡାକ୍ତର ସାଫ୍ଟ୍‌ର ପୂର୍ଣ୍ଣନ ଦେହରୁଣ ବଢ଼ିଗଲା ।

‘କାରତୁରେଟର’ ଜଣଆରେ ଏକ ଉନ୍ନତତର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇ ବାୟୁ ଓ ତେଲ ଉଭୟର ମିଶ୍ରଣକୁ ସିଲିଣ୍ଡର ଉପରକୁ ପଠାଯାଇଥିଲା ।

ସିଲିଣ୍ଡରଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲାବେଳେ ଉତ୍ତରୀ କରିବା ଭଲ ଉଚିତ ବନ୍ଦ ରହୁଥିଲା । ପିଷ୍ଟନର ଆଘାତ ଫଳରେ ବାଷ୍ପ ବର୍ଗଈଷ୍ଟ ପ୍ରତି ୧୫ ପାଉଣ୍ଡରୁ ୧୮୦ ପାଉଣ୍ଡକୁ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ଯାଉଥିଲା । ଏହି ମିଶ୍ରଣକୁ ଗୋଟିଏ ବଦ୍ୟୁତର ଫ୍ଲୁଇଙ୍ଗ ବମ୍ବୋରିତ କରୁଥିଲା । ବଦ୍ୟୁତ ଫ୍ଲୁଇଙ୍ଗକୁ ଉଦ୍‌ଘାଟିତର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିଲେ । ମିଶ୍ରିତ ଜନସରେ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ ସମୟରେ ଏହି ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ବାଷ୍ପରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ହେଉଥିଲା । ଏହାପରେ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରତି ବର୍ଗଈଷ୍ଟ ପ୍ରତି ୪୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା ଏବଂ ଉତ୍ତପ୍ତ ମଧ୍ୟ ୪୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀକୁ ବଢ଼ିପାରୁଥିଲା ।

ଧାରୁ ଯେପରି ତରଳ ନ ଯାଏ ସେଥିପାଇଁ ଜଳର ଏକ ଆବରଣ ସିଲିଣ୍ଡରର ଚାରିପଟେ ଥଣ୍ଡା ପାଣି ସଞ୍ଚାରଣ କରାଉଥିଲା । ପିଷ୍ଟନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିସ୍ଫୋରିତ ଧକ୍କା ଫଳରେ ଡାକ୍ତା ସାଫ୍ଟ ପଛ ଚଳକୁ ଘୁରାଉଥିଲା ।

ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ଘଟିଲାପରେ ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ଅନ୍ୟ ସିଲିଣ୍ଡରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ କ୍ରମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିଲା । ଏହିଭଳି ଅନବରତ ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ ବେଗରେ ଏବଂ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବେ ଡାକ୍ତା ସାଫ୍ଟକୁ ଘୁରାଇ ମୋଟରଗାଡ଼ିକୁ ଆଗେଇ ନେଉଥିଲେ । ପ୍ରତିଅର ଘୁରିବା ଫଳରେ ମୋଟରଗାଡ଼ି ଦେଉଳର ଆଗେଇ ଯାଉଥିଲା ।

ଏହି ଅନ୍ତଃସହନ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର-ରୂପେ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଏକାପକ୍ଷେ ବାରପ୍ରକାରର କାମ କରପାରୁଥିଲା । ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ବ୍ରଥମ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଗ୍ୟାସ ପ୍ରଦେଶ କରାଉଥିଲା ଏବଂ ନିଷ୍କାସନ କରାଉଥିଲା । ଦ୍ଵିତୀୟରେ ସହ୍ୟ ବାୟୁ ଓ ତେଲ । ତୃତୀୟରେ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ସଂକୁଚିତ ମିଶ୍ରଣ କରାଉଥିଲା ଏବଂ ଫଳରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉଥିଲା । ଏହାପରେ ସମସ୍ତ ଘର୍ଷଣ ଜଞ୍ଜାଳରେ ତେଲ ଦେବା ଏବଂ ପଛପଟୁ ତେଲ ଟାଣିବା ଓ ଆଗପଟୁ ପାଣି ସଞ୍ଚାର କରିବା ପ୍ରଭୃତି ବହୁବ୍ୟୟ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ହେଉଥିଲା । ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଦୃଢ଼ପିଣ୍ଡ ଯେପରି ୪ ଗୋଟି ଛନ୍ଦରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି, ଉତ୍ତରୀ, ସଂକୁଚନ, ଶକ୍ତି-ଆଘାତ ଓ ନିଷ୍କାସନ ।

ଏହିଭଳି ମୋଟରଗାଡ଼ି ସବୁ ଦିଗରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣତା ଲଭ କରିଥିଲା । କେବଳ ବୋତାମ ଟିପିବାମାତ୍ରେ ଆଗେଇ ଚାଲିବା ପାଇଁ ଏହା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ରହିଲା । ଆଜିକାଲି ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର ଓ ବାସଗୃହଭଳି ମୋଟରଗାଡ଼ି ମଧ୍ୟ ମଣିଷ ଜୀବନର ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା । ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବର ଚଳନଶୈଳୀ ଦୃଢ଼ପିଣ୍ଡ ସହ ଚାଲ-ପକାଇ ରହୁଛନ୍ତି । ଆମେରିକାର ୪୦ ହଜାର ସହରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ

ଛାପନ କରୁଥିବା ସିମେଣ୍ଟ କଂସ୍ଟ୍ରେଟର ରପ୍ତାଗୁଡ଼ିକ । ଗୋଟିଏ ଇନ୍ଦୁଶିଲ୍ସ ସମୃଦ୍ଧ
କାନ୍ଥର ଶିର ପ୍ରଶିର ଓ ଧମନ ଭଳି ଏଗୁଡ଼ିକ ରହିଛନ୍ତି ।

ବାୟୁସୂକ୍ଷ୍ମ ଟାୟାର ଓ ଉନ୍ନତ ଭାରବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯୋଗୁ ଟ୍ରକଗୁଡ଼ିକର
ଚଳାଚଳ ସୁବିଧା ହୋଇ ପାରିଲା । ବହୁପରିମାଣରେ ଜିନିଷ ଡେଇଁ ଶୀଘ୍ର ଦୂରଦୂରାନ୍ତରକୁ
ପଠାଯାଇ ପାରିଲା । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ବେଳେ ଗୁଳିଗି ଜଣ ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ
ଦିସାବରେ ଟ୍ରକ ଥିବାବେଳେ ଦ୍ଵିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ବେଳକୁ ପ୍ରତି ୪ ଜଣ ଲୋକଙ୍କ
ପଛା ଗୋଟିଏ ଟ୍ରକ ରହିଥିଲା ।

ଡିଜେଲ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍

ଅନ୍ୟ ଦେହନ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ କାମ ଆଦାୟ କରିବାର
ଲୁକ୍କାୟିତ ରହୁଥିବା ସିଲିଣ୍ଡରରେ କମ୍ପ୍ରେସନ ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ନିହତ ଥିଲା । କମ୍ପ୍ରେ-
ସନ ବା ସକ୍ରିତନ ଯେତେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା ସେତିକି ପରିମାଣରେ ଗାଡ଼ିର ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି
ବେଗ ବଢ଼ୁଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ବେଗ ବଢ଼ାଇ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଗାଡ଼ି ଯାଇପାରୁଥିଲା,
ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନମାନ ଚଢ଼ିପାରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ତେଲ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା
ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ସଙ୍କୁଚନ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣଠାରୁ ଆଉ ଅଧିକ ବଢ଼ି ପାରୁ
ନ ଥିଲା । ବାୟୁ ଓ ତେଲର ସମ୍ପର୍କ ମଧ୍ୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ।
ଏଣୁ ବିଶ୍ଳେଷଣର ଗୁରୁତ୍ଵ ସୀମିତ ରହୁଥିଲା । ତେଲ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଏହି
ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଉନ୍ନତ ଆଣିବାକୁ ହେଲେ ମୁଖ୍ୟତଃ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ପୂରୁଥିବା
ବିସ୍ଫୋରଣର ପରିମାଣ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଏହି ତଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ପୃଷ୍ଠାଭ୍ୟସ ପାଇ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ଅଧ୍ୟାପକ ୫୦ ବର୍ଷ
ପୂର୍ବେ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ କହିଲେ, “ବର୍ତ୍ତମାନର ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରାକମନୁଭର (ତେଲ
ଓ ବାଷ୍ପଦ୍ଵାରା ଗୁଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍‌)ରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ଏହି
ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଆମେ ଉପନୀତ ହେଉଛୁ ।”

ଅଧ୍ୟାପକଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟ ଶୁଣି ତାଙ୍କର ଜଣେ ଛାତ୍ରଙ୍କ ମନରେ ଏକ ଅନ୍ୟୋଲନ
ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଛାତ୍ର ଜଣେ ହେଉଛନ୍ତି ରୁଡ଼ଲ୍‌ଫ୍ ଡିଜେଲ୍ । ସେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ
ଇଞ୍ଜିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ନିଜକୁ ନିୟୋଜିତ କରିଥିଲେ ।

ଡିଜେଲ୍ ବାୟୁକୁ ସକ୍ରିତ କର କରି ପ୍ରତି ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚ ପ୍ରତି ୫୦୦ ପାଉଣ୍ଡ
ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘୃଷ ସଂରକ୍ଷଣ କରିପାରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ବାୟୁର ଉତ୍ତପ ୧୦୦୦
ଡିଗ୍ରୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ିଥିଲା । କୌଣସି ଜାଳେଣି ପଦାର୍ଥ ସାଧାରଣତଃ ୪୫୦ ଡିଗ୍ରୀରେ

ଜଳବା ଅରମ୍ଭ କରେ । ଏଣୁ ଡିଜେଲ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଅପମାତ୍ରାରେ ଯନ୍ତ୍ରଚକ୍ର ବାୟୁର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟକୁ ଯେ ଜାଳେଣି ପଦାର୍ଥକୁ ଦହନ ପାଇଁ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପଠାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତେଲ କଢ଼ାଇରେ ନିଆଁ ହଠାତ୍ ଲାଗିଲେଇ ଏହି ଦହନ ସମ୍ଭବ ହେବ ବୋଲି ସେ ବିଶ୍ୱାସରେ ।

ଏଭଳି ଏକ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ବିଶେଷତ୍ୱ ଏତିକି ଯେ ଏହା ଅତି ସରଳ ଥିଲା । ଏଥିରେ କାରବୁରେଟର, ଇନ୍ଜେକ୍ସନ୍ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍, ସ୍ପାର୍କ ପ୍ଲୁଗ୍‌କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ, ଅଣ୍ଡା କରବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ଗୁଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଅଣ୍ଡା କରବା ପାଇଁ ଯେତିକି ପରିମାଣର ତାପ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ତାହା ଏଥିରେ ବିନିଯୋଗ ହୋଇପାରୁଥିଲା ।

ଡିଜେଲ୍ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଣୁ ପରିମିତ ଜାଳେଣି ସିଞ୍ଚନ ପାଇଁ ଉପାୟ ଖୋଜିଲେ । ଜାଳେଣି ପଦାର୍ଥକୁ ଶିଥିଳରେ ନେବାକୁ ହେବ—ମିନିଟକୁ ୧୩ ମାଇଲ ବେଗରେ, ପ୍ରତି ବର୍ଗଇଞ୍ଚ ପ୍ରତି ୧୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁପ୍ତରେ । ଜାଳେଣି ତେଲକୁ ଏହିପରି ଅବସ୍ଥାରେ ନିଆହେଲେ ତାହା ବିନା ସ୍ପାର୍କ ପ୍ଲୁଗ୍‌ରେ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗ ସମ୍ଭବ ହେବ ଏବଂ ସିଷ୍ଟମକୁ ଏହାର ଶକ୍ତି ବଳରେ ତଳକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପାରବ ।

ଡିଜେଲ୍ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପରୀକ୍ଷା କଲାବେଳେ ଏକ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଟି ଫାଟି ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସେ ଆଘାତ ପାଇ ଅଚେତ ହୋଇଯାଇଥିଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ସେ ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଫମଶ ସୁସ୍ଥ ହେଲେ । ସେ ବିଶେଷ ଆନନ୍ଦେ ହେଲେ ଯେ ତାଙ୍କର ଅନୁମାନ ସଠିକ୍ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସିଲିଣ୍ଡର ଓ ସୁନ୍ଦର ଗୁଳିତ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲେ ତାଙ୍କର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣତା ହାସଲ କରିବ—ଏଥିରେ ସେ ନିଃସନ୍ଦେହ ହେଲେ । ସତକୁ ସତ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହା ହିଁ ଘଟିଲା ।

ବାସ୍ତାବ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଶତକଡ଼ା ୧୨ ଭାଗ, ତେଲ ଗୁଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଶତକଡ଼ା ୮ ଭାଗ ତାପ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା ବେଳେ ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଶତକଡ଼ା ୩୫ ଭାଗ ତାପ କାମରେ ଲାଗୁଥିଲା । ଚ୍ରେଟ ଚ୍ରେଟ କଳକାରଖାନା, ଶ୍ରୀ, ତେଲ ପାଇପ୍, ପମ୍ପ୍ ସ୍ପେସନ, ବସ, ଟ୍ରକ୍, ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ବାସ୍ତବ ଗୁଳିତ ପୋତ ପ୍ରଭୃତି ପାଇଁ ଡିଜେଲ୍ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ହୋଇ ଉଠିଲା । ୩୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ୨ ନିୟୁତ ପାଉଣ୍ଡ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ଶିଳ୍ପ ଜଗତକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବାରେ ଡିଜେଲ୍ ଏବେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛି ।

୧୩—ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ମଣିଷ

ହେନେଶ ପୋଡ଼ି ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ମଟରଗାଡ଼ି ବହୁଳ ସଂଖ୍ୟାରେ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉ ପାଇଁ ସାହସ ବାନ୍ଧିଲେ ସେତେବେଳେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ମଣିଷ ପୂରାପୂରା ଭାବେ ମେସିନ୍‌ର ଦୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ଜଣେ ଶେଷେଷଜୀ । ବୋଲଟ ଘିଅର କରୁଥିବା ଲୋକ ନଟ୍ ଲଗାଇ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ଲୋକଟି ନଟ୍ ଲଗାଉଛି ସେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ କଷ୍ଟ କରି ଦେଇ ପାରୁନା । ସବୁ-ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ର କରି ଗଠନ କରିବାପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଚକର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନବିଶିଷ୍ଟ ଦାନ୍ତ ଯେପରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାମ କରିଥାଏ ସେହିଭଳି ପ୍ରତ୍ୟେକେ ନିଜ ନିଜ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରହୁଥିବା କାମ କରୁଛନ୍ତି ।

ଯଦି କାମ ପାଇଁ ମେସିନ୍ ହୋଇଛି ପ୍ରଭୁ । ମେସିନ୍‌ର ଆଖି ନ ଥିବାରୁ ମଣିଷ “ଦେଖଣା ଆଖି” ବ୍ୟବହାର କରି କର୍ମକ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁସବୁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ତାହା ସେ ଦୂର କରୁଛି । ମେସିନ୍ ଚଳାଚଳ କରିପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ମଣିଷ ଏପଟ ସେପଟ ହୋଇ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଯଥା ତେଜ, ଶ୍ରମ ପ୍ରଭୃତି ଯୋଗାଇ ଦେଉଛି । ମେସିନ୍‌ର ହାତ ନ ଥିବାରୁ ମଣିଷ ତାହା ପାଇଁ ଜିନିଷ ଟାଣି ଆଣୁଛି, ବାହାର କରୁଛି ଓ ଉଠାଉଛି । ମେସିନ୍ ଅଦେଶ ଦେଉଛି ଏବଂ କଲକାରଖାନାର ଶ୍ରମିକ, ଶ୍ରାନ୍ତ ଲାନ୍ତ ଓ ବିରକ୍ତିକର ପରିବେଶ୍ୱନା ମଧ୍ୟରେ ଏପରିକି ସମୟେ ସମୟେ ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇ ଏହି ପ୍ରଭୁର ବାଲୁଙ୍ଗନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମାନ କାମ କରୁଛି ।

ମଣିଷର ଯେତେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ମେସିନ୍‌କୁ କାମରେ ଲଗାଇ ପାରିବା ଉପରେ ହିଁ ଉତ୍ପାଦନ ନିର୍ଭର କରେ । ଏକତ୍ରିକରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ଏକାଧାରରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଗୁଚ୍ଛରେ ଯୋଡ଼ିଲେ ତାହା ହମଶଃ ଗତି ହୋଇ ଯାଉଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମାଗ୍ନେଟଟା ଗୋଟିଏ କନ୍‌ଭେୟରରେ ଯାଉଥିଲାବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଯୋଡ଼ି ଦେଉଥିଲେ ଏବଂ ୧୩ ମିନିଟ୍‌ରେ ମାଗ୍ନେଟଟା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ବାହାରୁଥିଲା । ଶ୍ରମିକମାନେ ଆନକୁ ଟୁଙ୍କିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଯଦି କନ୍‌ଭେୟରକୁ ୮ ଇଞ୍ଚ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ୭ ମିନିଟ୍‌ରେ ଉକ୍ତ କାମଟି ଶେଷ ହୋଇ ପାରୁଥିଲା । କନ୍‌ଭେୟରକୁ ଟିକିଏ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ନେଇଗଲେ ୫ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମାପ୍ତ ହେଉଥିଲା ।

ଏହିପ୍ରକାର ଉପାୟରେ ଚେସିସ୍‌ର (Chasis) ନିର୍ମାଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ମାତ୍ର ୪୫ଟି ପ୍ରଭୁକୁ କମଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହା ଶେଷରେ ମୋଟରକାର ବାହାରୁ ଥିଲା । ୧୯୧୫ ମସିହା ବେଳକୁ କାରଖାନାରେ ଗୋଟିଏ ଗାଡ଼ି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଘିଅର କରିବା ପାଇଁ ୧୩ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା । ଏହାର ଦଶବର୍ଷ ପରେ, ୧୯୨୮ ମସିହା ‘ଟି’ ମଡେଲ ମଟରକାର ବର୍ଦ୍ଧିତ ଶେଷ ହେଲା ବେଳକୁ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ମୋଟରକାର କାରଖାନାରୁ

ବାହାରିବା ପାଇଁ ମାତ୍ର ୧୫ ସେକେଣ୍ଡ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା । ଆଉ ସବୁଠାରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ୧୫୦ ଡଲରରୁ ୨୧୫ ଡଲରକୁ କମାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ମଣିଷର ଚକ ଦେହକୁ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସନ୍ଦେହରେ ପରିଣତ କରାଇ ପାରିବ, ଏ ଧାରଣା ଗ୍ରଥମେ ଫେଡ଼େରିକ୍ ଟେଲର ନାମକ ଜଣେ ଇଞ୍ଜିନିୟରଙ୍କ ମନରେ ଜନ୍ମିଥିଲା । ଉକ୍ତ ଇଞ୍ଜିନିୟର କର୍ତ୍ତନ ସନ୍ଦେହ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ୪ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି କରିବାକୁ ପାଇଁ ଏକ ମିଶ୍ର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ମନେ କରୁଥିଲେ, ଯେ ମଣିଷ ମଧ୍ୟ ସନ୍ଦେହ ଭଳି ଦକ୍ଷତା ଅର୍ଜନ କରିପାରିବ ସତ୍ତ୍ୱେ ତାହାର ଅନୁପଯୋଗୀ ଗତିର ପୂର୍ବପୂର୍ବ ବନ୍ଦ କରାଇ ପାରିବ । ଗୋଟିଏ 'ସ୍ପ୍ରିଙ୍ ଓ'ର' ବ୍ୟବହାର କରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷେ ଗୋଟିଏ କାମ ଶେଷ କରିବା ପାଇଁ କେତେ ସମୟ ଲାଗୁଛି ତାହା ସେ ପ୍ରୀର କଲେ ।

ଅନ୍ୟ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ମଣିଷର ଗତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ମିନିଷ୍ଟ୍ରସ୍ତର ସଂଖ୍ୟକ କେତେ ଉତ୍ସାଦନ ସମ୍ଭବ ହେବ ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କଲେ । ଆଧୁନିକ ସନ୍ଦେହପୂର୍ଣ୍ଣତା ଭଳି ସମାନଭାବେ ସୁରୁଖୁରୁରେ ଆଉ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ବହୁଳ ଅଂଶ ଓ ଗଠନ ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକ ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ଯେତେ ସବୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଗଲା, ତା ଫଳରେ ଏକ ଚମତ୍କାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳିଲା—ମଣିଷକୁ କେବେହେଲେ ଗୋଟିଏ ଦକ୍ଷ ସନ୍ତରରେ ପରିଣତ କରାଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।

ରୋବଟଙ୍କ ପରିକଳ୍ପନା

ଉପାଦୃତ ପଦାର୍ଥକୁ ଗୋଟିଏ ମେସିନରୁ ଅନ୍ୟ ମେସିନକୁ ନେବା ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣର କଠିଣ ଶାଗରକ ଶ୍ରମ—ଟାଣିବା, ଉଠାଇବା ଓ ବାହାର କରିବା ପ୍ରଭୃତି ପାଇଁ—ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଏହିଭଳି ନେବା ଆଣିବା ବାବଦରେ ଯେତେ ବ୍ୟୟ କରାଯାଉଥିଲା ତାହା ଉପାଦୃତ ଦ୍ରବ୍ୟର କାରଖାନା ଦାମର ଶତକଡ଼ା ୮୫ ଭାଗ ବୋଲି ହିସାବ କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସନ୍ଦେହରେ ବୋର୍ଡାଇ କରିବା ଓ ଖଲସ କରିବା ପାଇଁ ଯେତେକ ସମୟ ଦରକାର ହେଉଛି ସେଥିରେ ବ୍ୟୟସଂଜ୍ଞାତ କରିବା ସବୁଠାରୁ ଉତ୍ତମ ପଦ୍ଧତି ବୋଲି ମନେକରା ଯାଉଥିଲା । ଏ କଥା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ମେସିନରେ ଜୀବସପତ୍ତ ବୋର୍ଡାଇ କରିବା ଓ ଖଲସ କରିବା କାମ ସତ୍ତ୍ୱେ ହାତରେ କରାଯାଏ ତେବେ ତାହା ନିଶ୍ଚୟ ସମୟ ସାପେକ୍ଷ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ସନ୍ଦେହ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧ କରାଗଲା ।

ଏହା ଫଳରେ କନ୍ଦୁରେୟର ବେଲ୍ ଟ ଅଞ୍ଚଳ ହେଲା । ଭାଷ୍ୟମାତ୍ର ପ୍ଲାଟଫର୍ମ, ଏବଂ ଉପରେ ତଳାତଳ କରିବା ପାଇଁ ରେଲ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଜୀବସ ଆସିବା ପାଇଁ ଅନେକ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମେସିନକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଜଞ୍ଜି ନିୟମମାନେ ଦୁର୍ଭରମନକାରୀ ଗୋବର ପୋକ ଯାହାର କିଛି ହାତ ମେଲ ହେଲପରି ଥାଏ, ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଟୁକ ଅଉ ଏଲିଭେଟର ତିଆରି କଲେ । ଏହି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହାତ ଛୋଟ କଲେକ୍ଟର ଟୁକଗୁଡ଼ିକରେ ଖୁସ୍ତାହେବା ଧୋରୁଁ ତାହା ମାଲପତ୍ର ବୋହାଇ କରିବା ଓ ଖଲସ ପାଇଁ କାରଖାନାରୁ ଆମ୍ଭେ କରି ଜାହାଜ ପ୍ଲାଟଫର୍ମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁଆଡ଼େ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଗ୍ରୀମଶୀତ ଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ତିଆରି ହେଲା । ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଦୂର୍ଘ୍ଟନ ସହ ବଡ଼ ବଡ଼ ଚମ୍ପକଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷଣ ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଟାଣିବା କୌଶଳ ଫଳରେ ନିନିପପତ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ନେବା ପଣିବା କରାଯାଇ ପାରିଲା ।

କିନ୍ତୁ ଏସବୁ ନୂଆ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସବୁେ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଓ ହାଲୁକା ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଏହା ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଅଲଗା ଅଲଗା ମେସିନ୍‌ରୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନିଆଅଣା କରିବା ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ସମସ୍ୟା ଏକ ବଡ଼ଧରଣର ଅହ୍ୱାନରୂପେ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ମଣିଷ-ଭଳିଆ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରାଗଲେ, ଏହି ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ହୋଇ ପାରବ ବୋଲି ଜଞ୍ଜି ନିୟମମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ । ଏହି ମେସିନ୍‌ଟିର ନିଜେ କଣ କରିବ ତାହା ବୁଝିପାରବା, ଫଳାଫଳ ଜାଣିପାରବା ଓ କୌଣସି ମାଂସପେଶୀର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ରହୁଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

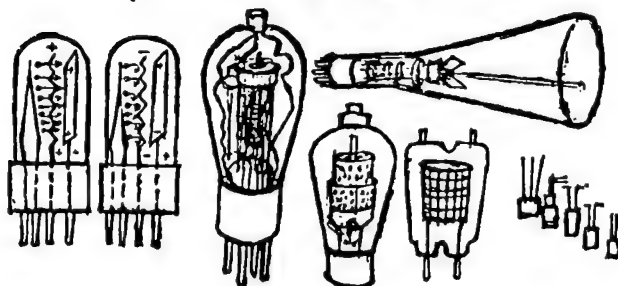
ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଶେଷଟି ଭଳି ଭଲମନ୍ଦ ବୁଝି ବିଚାରି ସେହି ଅନୁସାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ।

ମଣିଷ କଣ ଯନ୍ତ୍ର ଆକାରରେ ନିଜକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ? ଏହିଭଳି କୃତ୍ରିମ ମଣିଷ ତିଆରି ଉଦ୍ୟମ ଇତିହାସରେ ଅନେକ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ମଣିଷର ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି ତିଆରି କରି ତାହା ଘଣ୍ଟା ଯେପରି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ସେପରି ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ହୋଇଛି । ଦ୍ୱାଦଶ ଲୁଇସଙ୍କ ସମ୍ମାନାର୍ଥେ ଲିଓନାର୍ଡୋ ଡା ଭିନ୍ସି ଗୋଟିଏ ‘ନିଷ୍କହ ସିଂହ’ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଦ୍ୱାଦଶ ଲୁଇ ଯେତେବେଳେ ମିଲନ୍ ସହର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କଲେ, ସେତେବେଳେ ଏହି ସୃଷ୍ଟିଗୁଳିତ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀଭଳି ରାଜାଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଆଗେଇଲା । ରାଜାଙ୍କ ଆଗରେ ବସି ରହିଲା ଓ ନିଜ ନଈରେ ଛୁଇ ଖୋଲିଦେଲା ଏବଂ ତା ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଇଥିବା ତନିଗୋଟି କଇଁ ଫୁଲ ରାଜାଙ୍କୁ ଦେଇଥିଲା ।

ଫ୍ରାନ୍ସର ଉତ୍କଳାସନ ଗୋଟିଏ ପିଉଳର ବଡ଼କ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ପଦାର୍ଥଟି ଅବକଳ ବଡ଼କଭଳି ବୋବାଉ ଥିଲା । ତଳି ତଳି ଚାଲୁଥିଲା । ପାଣିରେ ପଡ଼ିରୁଥିଲା ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ଖାଉଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ଗୋଟିଏ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ମେସିନ୍ ଯାହାର ଗତ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ମିଳିତକରେ ହଜାର ପ୍ରକାରର ଉତ୍ପାଦିତ ପଦାର୍ଥ ବାହାରିଲା ଭଳି ସିସ୍ତମର ହୋଇ ପାରିବ, ସେହିଭଳି ଏକ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲେ । ଅଭିଯାତ୍ରିକ ଶ୍ରୀମାତାଙ୍କରୁ ‘ଅସ୍ତ୍ର’ ଶବ୍ଦଟିକୁ ଉଠାଇ ଦେବରେ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ସମର୍ଥ ହେଉଥିଲା, ତାହାର ପୃଷ୍ଠିବିକାଶ ସାଧନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏପରି ମେସିନ୍ ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ମନେ ହେଉଥିଲା ।

ଭବିଷ୍ୟତର ତରଙ୍ଗାବଳୀ



ବିଜ୍ଞାନ ଆଉ ଉଦ୍ଭାବନରେ ଗୋଟିଏ ନିରନ୍ତର ତଥ୍ୟର ପରିସ୍ରାବରେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଜଣା ପଡ଼ିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଆବିଷ୍କାରରେ ନୂତନ କ୍ଷେତ୍ର ଉନ୍ମୁଳ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ନୂତନ ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଉନ୍ମୁଳ ହୁଏ ତାହା ଚାଲିନାରେ କିଏ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ ତାହା ସେତେ ବଡ଼ କଥା ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େନି ।

ଗୋଟିଏ ରୁମ୍‌ସ୍‌କ ଉପରେ ରଖା ଯାଇଥିବା କାଗଜରେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ପକାଇଲେ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି ହୋଇ ସଜାଡ଼ି ହୋଇଯିବା କଥା ଫାଗୁଡେ ପ୍ରଥମେ ଜାଣି ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ “ଏ ରେଖା ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି ହୋଇ ଗଠିତ ହେବାର କାରଣ କଣ ?” ଏ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବାରେ ସେ ଅଗ୍ରଣୀ ଥିଲେ । ସେ ଅବଶ୍ୟ ଅଦୃଶ୍ୟ ଶକ୍ତି ସଂକୀର୍ତ୍ତରେ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ନ ଥିଲେ କିନ୍ତୁ ସେ ଗୋଟିଏ ସାହସିକ ତଥ୍ୟର ଦୂରନା ଦେଇଥିଲେ ।

ବହୁତ ଶକ୍ତି ଓ ରୁମ୍‌ସ୍‌କ ଶକ୍ତି ଉଭୟ ଶକ୍ତିର ରେଖାଗୁଡ଼ିକୁ ଶୂନ୍ୟ କ୍ଷିତରେ ପ୍ରେରଣ କରୁଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ନ ଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଏକ ପାର୍ଥୀବ ଗତି । ଫାଗୁଡେ ବସ୍ତୁର ତରଙ୍ଗ (ଯାହାକି ପରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ତରଙ୍ଗ ଓ ଶକ୍ତିର ଫୋଟୋନ ଅଣୁବିଶିଷ୍ଟ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା) ଦେଖିପାରିଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟମାନେ ଶୂନ୍ୟତା ଛଡ଼ା ଆଉ କିଛି ଦେଖି ନ ଥିଲେ ।

ଯାହାହେଉ ସେ ଏକ ନୂତନ ଦିଗର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । କେତେବର୍ଷ ପରେ କୁଳ୍ ମାକ୍‌ସୱେଲ୍ ଗାଣିତିକ ନୀତି ଅନୁସରଣ କରି ଏହି ଅନ୍ଧକାର ମଧ୍ୟକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ କରିବାକୁ ସାହସ କଲେ । ତାଙ୍କର ନାଟକୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ ପ୍ରବାହ ଆଲୋକ ସହ ଗତି କରୁଥିବା ଚୂମ୍ବକ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହେବ । ଆଉ ସବୁଠାରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କଥା, ସେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଏହି ତରଙ୍ଗ ସବୁ ମଣିଷ ସ୍ୱରକୁ ତାର କିମ୍ବା ନେବଲର ବିନା ମାଧ୍ୟମରେ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ପଟୁ ଅନ୍ୟ ପଟକୁ ପହଞ୍ଚାଇ ପାରିବ ।

ମାକ୍‌ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ତଥ୍ୟର ସତ୍ୟତା ପ୍ରମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କଲେ, ଜଣେ ଜର୍ମାନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ହେଇନରିଚ୍ ହର୍ଜ । ଦୁଇଗୋଟି ଗୋଲକାର ଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବବୃହତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର ଉପାଦାନ ପାଇଁ ସେ ଉଦ୍ୟମ କଲେ । ୩୦ ଫୁଟ ଦୂରରେ ସେ ଆଉ ଦୁଇଟି ଧାତୁର ଗୋଲକ ରଖିଲେ । ପ୍ରେରକର ଦୁଇଟି ଗୋଲକ ମଧ୍ୟରେ ଯେତେବେଳେ ବିଦୁତ୍‌ଜଣା ତେଡ଼ିଥିଲା ସେତେବେଳେ ଅନୁରୂପ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଜଣା ଗ୍ରହଣକାରୀ ଗୋଲକ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ତେଡ଼ିଥିଲା । ଏଥିରୁ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଗଲା । ବେତାର ସରବସ୍ଥା ପାଇଁ ସେ ଏହି ତରଙ୍ଗମାଳାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଉପାୟ ଖୋଜିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଦୂରସ୍ଥାନକୁ ତରଙ୍ଗ ପଠାଇବାରେ ସଫଳତା ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ନ ହେବାରୁ ତାହା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା ।

ମାର୍କୋନି

ହର୍ଜ ଯେଉଁ ଉପାୟ ଖୋଜି ପାଇ ନ ଥିଲେ ତାହା ଜଣେ ଯୁବକଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସୁଯୋଗ ଆଣି ଦେଇଥିଲା ।

୧୮୯୭ ମସିହାରେ, ୨୦ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଗୁଗଲିଲିଂ ମୋ ମାର୍କୋନି ହର୍ଜ ଯେଉଁ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ସେଥିରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାର ଉପାୟ ବାହାର କରିଥିଲେ । ସେ ସେଥିରେ ଗୋଟିଏ ୪୦ ଫୁଟର ଏଣ୍ଟିନା ଏବଂ ଧାତୁ ପ୍ଲେଟର ଗୋଟିଏ ‘ଆର୍ଥ’ ଯୋଡ଼ିଥିଲେ । ଅଧିକା ଏହି ଦୁଇଟିର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ବର୍କ ‘କଣ୍ଡେନସର’ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସଂଚିତ ରହି ହେଉଥିଲା ତରଙ୍ଗକୁ ୨ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଠାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେ ଗୋଟିଏ କୋହେରର (ଗୋଟିଏ ଟିଉବ୍‌ରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଧାତୁ ଗୁଣ୍ଡ) ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ, ଯାହାଯୋଗୁ କରେଣ୍ଟ ଜେବଲ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିଲା । ଏଣୁ ଟେଲିଫୋନ୍‌ରୁ ହେଡ଼ଫୋନ୍‌ ଯୋଗେ ତାହା ‘ଠଉରାଇବା’ ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା ।

ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ଆଉ ଅଧିକା ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗ କଲେ ଭରଜମାଳା ଶହ ଶହ ମାଇଲ ଯାଇପା ରୁଥିଲା ।

ଯୁବ ଉଦ୍ଭାବକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାର ବ୍ୟାବସାୟିକ ପ୍ରଚଳନ ପାଇଁ ଚିନ୍ତାରେ ଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜାହାଜକୁ କଲରୁ ବାଞ୍ଛିା ପଠାଇବା ପାଇଁ ବେତାର ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ତା ପରେ ପରେ ଆଟଲଣ୍ଟିକ୍ ଅଫେମ କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମାଗ୍ନେଟିକ୍ ଭରଜା ସବୁ ପଠାଇବା ପାଇଁ ସାହସିକ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିତ୍ମାନେ ଏହା ସେତେବେଳେ ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ମାର୍କୋନିଙ୍କ ବିଶ୍ୱାସ ଅତୁଟ ଥିଲା । ଥରେ ନିଉଫାଉଣ୍ଡଲଣ୍ଡରେ ସେ ଏକ ଅପୂର୍ବ ଶିହରଣ ଅନୁଭବ କଲେ । ସେ ଇଂଲଣ୍ଡର କର୍ଣ୍ଣିଓଲସ-ଠାରୁ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତ ଶୁଣିପାରିଥିଲେ ।

ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଦୃଶ୍ୟ ରହୁଛି ଯାହାକି ଶବ୍ଦ ଭରଜାଗୁଡ଼ିକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୁଅବା ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରତିଫଳନ କରୁଥିଲା । ଏହି ସୂଚକ ପରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ କରୁଥିବା ଆୟନମଣ୍ଡଳ ଓ ରାଡାର ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । ମାର୍କୋନିଙ୍କର ବେତାର ସହରେ ଉନ୍ନତ କରାଯିବାରୁ ସେଥିରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭରଜା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସେଥିରେ 'ଟିଭିଜିଟ୍' କଣି ଯୋଡ଼ିବା ଫଳରେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସ୍ତେସନର ବାଧା ପ୍ରତିବାଧା ବା ଗୋଲମାଲ ଦୂର ହୋଇପାରିଲା ।

ଏହି ସମୟରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ, କଥାବାଣୀ ଓ ସଙ୍ଗୀତ 'କିପର ପଠାଯାଇ ପାରିବ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଥାନ୍ତି । ମନେହେଲା ସତେ ଯେପରି ଏହା ଏକାବେଳେକେ ଅସମ୍ଭବ । ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନକୁ ସଙ୍କେତ ପଠାଇବା ପାଇଁ ଏହି ନାରେ କିପରି ଶକ୍ତି ସନ୍ନିବେଶିତ ହେବ ଏବଂ ଏଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ କମାଇ ଦେଇ କିପରି ଗ୍ରହଣ ସ୍ଥାନରେ କାଟନ୍ ମାଇକ୍ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେଉଁ ସଙ୍କେତ ଶୁଣାଯାଇ ପାରିବ ? ଗୋଟିଏ ଟେଲିଫୋନ ରିସିଭରରେ ବେତାର ଭରଜାକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେଣ୍ଟ, କଥାବାଣୀକାଣ୍ଡର ସ୍ୱରର ବିଭିନ୍ନ ଗୁପ୍ତ ସହଂ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ଉଚିତ ।

ଏଥିପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂଆ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥିଲା । ଉଦ୍ଭାବନରେ ସମୟେ ସମୟେ ଏହାଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସମୟର ସମାଧାନ ସମୟେ ସମୟେ ଦୈବାତ୍ୱ ଦେଖା ଦେଇଥାଏ ।

ତାଳପତ୍ର

ମାର୍କୋନଙ୍କ ବେତାର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଭଲ ଶୁଣାଯାଉ ନ ଥିଲା । ଦୂର ସ୍ଥାନରେ ସଙ୍କେତ ପରିବାରଣବେଳେ ଜଣାପଡ଼ୁ ନଥିଲା । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ମାର୍କୋନଙ୍କ କମିଶନର ଜଣେ କାରିଗର ଜେ. ଏ. ଫ୍ରେମିଙ୍ଗ୍, ଏଡ଼ିସନ୍‌ଙ୍କଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ କେତେକ ପୁରୁଣା କାବନ୍ ଫିଲମେଣ୍ଟକୁ ବିଜୁଳିବତୀ ତାଙ୍କର ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ଅଫିସରେ ଦେଖିଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ୧୬ ବର୍ଷ ତଳେ ଏଡ଼ିସନ୍ ଲଣ୍ଡନକୁ ପଠାଇଥିବା କଥା ଫ୍ରେମିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଥିଲା । ଏଡ଼ିସନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ବିଜୁଳିବତୀ ଗୁଡ଼ିକର ଭିତର ଭାଗରେ କାବନ୍ ଜମି ଆଲୋନ ପରିମାଣ କମିଯାଉଥିଲା । ଏହି ବିରକ୍ତିକର ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଏଡ଼ିସନ୍ କାବନ୍ ଫିଲମେଣ୍ଟ ନିକଟରେ ଗୋଟିଏ ଧାତୁର ପାତ୍ରା ଦେଇ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଏହି ଧାତୁ ପାତ୍ରା ଓ ଫିଲମେଣ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଯେତେବେଳେ ଧାତୁ ପାତ୍ରାକୁ ଗାଲ୍-ଭାଲୋ ମିଟର୍ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରନ୍ତି ସେତେବେଳେ ସେଥିରେ ସ୍ପନ୍ଦନମାତ୍ରାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ସନ୍ଧାନ ପାଇ ପାରିଥିଲେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଖାଲି ସ୍ଥାନରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏକଥା କିଏ ଜାଣିଥିଲା ? ସେତେବେଳେ ଏଡ଼ିସନ୍ ଏହାର ବିଶେଷତ୍ୱ ବୁଝିପାରି ନ ଥିଲେ । ତାପରେ ସେ ଫିଲମେଣ୍ଟ ପାଇଁ କାବନ୍ ବଦଳରେ ଟଙ୍ଗଷ୍ଟାନ୍ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ଯେଉଁ କାବନ୍ (କଳା) ଜମୁଥିଲା ତାହା ଦୂର ହୋଇଗଲା । ଏହି ମଧ୍ୟରେ ସେ ଏଇ “ବିଜୁଳିବତୀ ପ୍ରହେଳିକା” କଥା ଭୁଲିଯାଇଥିଲେ । ତାପରେ ସେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ଚଳାଇଥିଲେ । ଆଜିକାଲିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଜ୍ଞାନର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜୟଯାତ୍ରାର ପଥ ନେତେବେଳେ ନିଜେ ହରାଇ ବସିଥିବା କଥା ସେ ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ !

ଏ କଥା ସତ ଯେ ୧୬ ବର୍ଷ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇପାରିଥିଲା । ଆଉ ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରେଟ୍ ଗ୍ରେଟ୍ ଅଶୁକଣା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଗଠିତ ଏକଥା ଫ୍ରେମିଙ୍ଗ୍ ଜାଣିଥିଲେ । ଫୁଟୁଥିବା ପାଣିରୁ ଯେପରି ବାଷ୍ପ ବାହାରେ ସେହିପରି “ପ୍ରତିସ୍ଥା”ରେ ଫିଲମେଣ୍ଟରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାରିଥିଲା ।

ଏହିପରି କାରଣରୁ ଫ୍ରେମିଙ୍ଗ୍ ଆକାଶକୁ ଉଡ଼େ ପୁରୁଣା ବିଜୁଳିବତୀଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ଚମକି ଉଠିଥିଲେ । ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତତମେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା କରେଣ୍ଟ ବଦଳରେ ଏହି ବଜାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କରେଣ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ

କରାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ହେଲା । ସେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ ବଲ୍‌ବ ଚିଆରି କରି ତାହାର ଫିଲମେଣ୍ଟ ଗୁଣପଟେ ଧାରୁର ଗୋଟିଏ ସିଲେଣ୍ଡର୍ ରଖିଥିଲେ । ଏହାକୁ ‘ଡାଇଓଡ୍ର’ କୁହାଯାଉଥିଲା । ସିଲେଣ୍ଡରକୁ ସେ ବେଟେରୀ ଯୋଗେ ତାପ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ମାର୍କୋନିଙ୍କର ବେତାର ଯନ୍ତ୍ରର ଏକିଏଲ୍ ସର୍କିଟ୍ ସହ ଟିଉବ୍ ସଂଯୋଗ କଲେ ଏବଂ ହେଡ଼ଫୋନ କାନରେ ଦେଇ ଶୁଣିବାକୁ ତାହା ପରିଷ୍କାର ଭାବେ କାମ କରୁଥିବା ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

ଟାଇଓଡ୍ର

ଏହାର କେତେ ବର୍ଷ ପରେ ଲି. ଡେ. ଫରେଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଡିଡ଼ାୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖି ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗଙ୍କ ଡାଇଓଡ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ଅଧିକା ପାଉଆ, ଟିଉବ୍ ବାହାରେ ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପାଉଆ ଟିଉବ୍ ଭିତରେ ରଖିଲେ । ଏଥିରେ କୌଣସି ଲତା ହେଲ ନାହିଁ । ଶେଷରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଦୃଶ୍ୟ ତାର ‘ବ୍ରିଡ୍’ ଫିଲମେଣ୍ଟ ଓ ପାଉଆ ମଧ୍ୟରେ ରଖିଲେ । ଏଥର ଅଧିକ ଜୋରରେ ଓ ପରିଷ୍କାରସ୍ୱରୂପେ ଶୁଣାଗଲା । ୧୯୦୮ ମସିହା ଫେବୃୟାରୀ ତା ୮ ରିଡ଼ରେ ସେ ତାଙ୍କ ଅଡ଼ିଅନ ବା ଟାଇଅଡ୍ର ଟିଉବ୍ ସବୁ ପେଟେଣ୍ଟ କରିଥିଲେ ।

ଟିଉବ୍ ଭିତରର ବ୍ରିଡ୍, ପାଉଆ ଓ ଫିଲମେଣ୍ଟ ମଧ୍ୟସ୍ଥ କରେଣ୍ଟକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରୁଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହା ସଙ୍କେତ ବା ଶବ୍ଦର ସହାନ କରିପାରୁ ନ ଥିଲା, କେବଳ ଚଢ଼ାଇ ପାରୁଥିଲା । କେତେକ ଟିଉବ୍‌କୁ ଏକତ୍ରିତ କରି ଯୋଡ଼ିବା ଫଳରେ ଅତି ଶ୍ରୀଣ ସଙ୍କେତକୁ ବହୁଗୁଣ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଡେ. ଫରେଷ୍ଟ କି ପ୍ରକାରର ସାଫଲ୍ୟ ହାସଲ କରିଛନ୍ତି, ତାହା ସେ ପ୍ରଥମେ ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ପେଟେଣ୍ଟକୁ *୦୦୦୦ ଡଲରରେ ବିକ୍ରୟ କରି ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କଠାରୁ ପେଟେଣ୍ଟ କଣିଥିବା ଟେଲିଫୋନ କମ୍ପାନୀ ବୁଝିପାରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ତିନି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍ ଟିଉବ୍ ପ୍ରତି *୦ ମାତ୍ରାଲ ମଧ୍ୟରେ ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗକୁ ମୁକ୍ତପ୍ରାୟ ଅବସ୍ଥାରୁ ଜୀବନୀୟ ଦେଇ ପାରିବ ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ଦୂରତା ଯେତେ ବେଶୀ ହେଉନା କାହିଁକି, ସ୍ପେରିଡ ଶବ୍ଦ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ରହିପାରିବ ।

ଏହି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଟିଉବ୍‌ରେ ଆହୁରି ଅଧିକ ପ୍ରହେଳିକା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ବେଳେ ମେଜର ଏଡ଼୍‌ଉଇନ ଏର୍ ଆର୍ମିଷ୍ଟ୍‌ଜ୍ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ଉଡ଼ାଜାହାଜଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାରକୁ ରୁକ୍‌ସ୍ତ କରିବା ଗୋଟିଏ ସକ୍ଷିପ୍ତ ପ୍ରୟତ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ୟମ କରୁଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ

ହ୍ରାଦଅତ୍ ଟିକ୍ତବ୍ ପକ୍ଷେ ଏହି ଭରଜଗୁଡ଼ିକର ଆଦିଶଯ୍ୟ ହେଉ ପରିମାପନ ସମ୍ଭବ ହେଉ ନାହିଁ । ଏଣୁ ସେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଧରଣର ରିପିଭର ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ଏହି ରିପିଭରରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ, ବିଭିନ୍ନ ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସ ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିବ । ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବାଦ ଦେଇ ଯେଉଁ ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସ ସେ ଖୋଜୁଛନ୍ତି, ତାହା ଠିକ୍‌ରାଜବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ତେବେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ହ୍ରାଦଅତ୍ ପକ୍ଷେ ଶବ୍ଦ ଭରଜା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଓ ସେଥିରୁ କେଳେକକୁ ବାଦଦେଇ କେତେକ ଗ୍ରହଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ବିଭିନ୍ନ ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସକୁ ମିଶ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରୁ କେବଳ ଦରକାରୀଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଭେରିଏବଲ୍ କଣ୍ଟେନ୍ସର ମଧ୍ୟଦେଇ ନିଆଯିବା ଫଳରେ ଆର୍ମିଷ୍ଟିକ୍ ଆନୁମାନଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ରେଡ଼ିଓ ଦେଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ କେବଳ ବୋତାମ ଟିପିଲେ ଆମେ ରେଡ଼ିଓ ବଜାଇ ପାବୁଛୁ ।

ଦୋଳାୟମାନ ଆକର୍ଷଣ

ଅଧିକ ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସ ଲଭ କରିବା ପାଇଁ ଆର୍ମିଷ୍ଟିକ୍ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ରେଡ଼ିଓ ସର୍କିଟ୍ କରି ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ଅଗ୍ରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ପରୀକ୍ଷାରେ ସେ ଦେଖିଲେ ହ୍ରାଦ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଶହେଗୁଣ ଜୋରରେ ଆସୁଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି ସେ ପ୍ରଥମେ ବୁଝିପାରି ନ ଥିଲେ । ଏପରି ଏକ ବିପୁଳ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସାର ବିଷୟରେ ସେ ପୂର୍ବରୁ କେବେ ଚିନ୍ତା ମଧ୍ୟ କରି ନ ଥିଲେ । କୌଣସିପ୍ରକାର ବୋଧହୁଏ ସେ “ଆଲଫନ ବଟା”କୁ ଠିକ୍ ଉପାୟରେ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ତଦ୍‌ଦ୍ୱାରା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାଳକର ଭରଜା ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଏବଂ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ।

ଆର୍ମିଷ୍ଟିକ୍‌ଙ୍କର ଏହା ଅନ୍ଧାରର ମୂଳ ନୀତି ଥିଲା ରେଡ଼ିଓ ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସକୁ ପୁନଃସଂକଳନ କରିବା । ଏହି ଫ୍ରାକ୍ଟେନ୍ସ ଟିକ୍ତବ୍ ଗ୍ରହଣରୁ ପାଉଆ ନିକଟକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି ଦୋଳାୟମାନ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିଲା । ଆକର୍ଷଣ ବଜାଇଲା ଭଳି ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଅନେକ ଟିକ୍ତବ୍ ରଖାଯାଇ ଅତି ଦୁର୍ବଳ ଶବ୍ଦକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ଦେ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

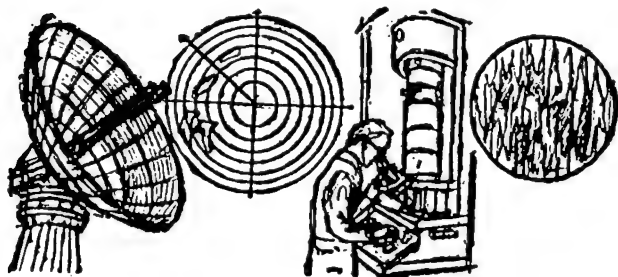
ଏହି ହ୍ରାଦଅତ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ସମସ୍ତେ ଝୁରୁ ଶୀଘ୍ର ସୁରଦତ ହେଲେ । ଏଥିରେ ଭରଜାର ଦୋଳାୟମାନ ଗୁଣକୁ ଏପରିଭାବେ ବୁଝି କରାଯାଇ ପାରିବ ଯେ * ଓଫଟର ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟେସନ ପୃଥିବୀର ଧରୁଆଡ଼େ ସଙ୍କେତ ପଠାଇବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିବ । ଭରଜାଗୁଡ଼ିକ ହ୍ରାସ୍‌ସଂକଳନରୁ ନିର୍ମୁକ୍ତ ହେବା ପୃଥିବୀ ଉପରେ ନୀତି କରି କର ଏବଂ ଉପରୁ ଆସୁନମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧିତ ହୋଇ

ରୁଲିଂ । ଫିଜିକ୍ସି ଅଧିକ ଏବଂ (ତରଙ୍ଗ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର) ହେଲେ ଆୟନମଣ୍ଡଳର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା ।

ଏହା ପୂର୍ବରୁ ସ୍ପାର୍କ, ଆର୍କ ଓ ଆଲଟରନେଟର ଜଗିଥିବେ ବାଣୀ ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଚଳନ ହେଉଥିଲା ସେଗୁଡ଼ିକର ପରିସମାପ୍ତି ହେଲା । ଆଉ ରେଡ଼ିଓ-ଟେଲିଫୋନ ଏହା ଫଳରେ ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଯାହା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା, ବେତାରବାଣୀ ପ୍ରେରଣ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କଲା । ତାହାର ଫଳାଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆଜି ଆମେ ଗୁରୁଆଡ଼େ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଛୁ ହଜାର ହଜାର ବେତାର କେନ୍ଦ୍ର ଓ କୋଟି କୋଟି ରେଡ଼ିଓ ।

ଟ୍ରାଇଅଙ୍ଗ ଟିଉରଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁ ମଣିଷ ତାହାର ହାତ ପାଖରେ ଏକ ବିରାଟ ଶକ୍ତିକୁ ପାଇ ପାରିଲା । ଜଳକଣ୍ଠା ଯେପରି ବର୍ଷା ଫଳରେ ପୃଥିବୀକୁ ଆସି କମଶା ଗ୍ରେଟ୍ ଝରଣାରୁ ବିରାଟ ନଦନଦୀ ହୋଇ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ଗୁଲିଯାଏ, ସେହିଭଳି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ୍ ଅତି ସୁକ୍ଷ୍ମାଦିପୃଷ୍ଠ ଅଣୁ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ତାହାର ସ୍ଥାନର ଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ସେ ମଣିଷର ଇଚ୍ଛା ମୁତାବକ ପ୍ରବାଣ କିନ୍ତୁ ଦର୍ଶନ ପାଇଁ ସେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରିଲା ।

୧୫ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ରସ୍ତା



(ଗୁଡାର୍ ଅଣ୍ଟେନା ଏବଂ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ) (ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣ୍ଟେନା ଯନ୍ତ୍ର)

ଯାହିକ ମାନବ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ିବାକୁ ଶିଖିବା ପୂର୍ବରୁ ତାହାର ଯାହିକ ଜ୍ଞାନେନ୍ଦ୍ରିୟର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ମଣିଷର ଜ୍ଞାନେନ୍ଦ୍ରିୟ ଜଣେ ପାଇଲଟକୁ ତାହାର ଉଚ୍ଚତା, ଗତି, ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଅବତରଣର ଉଚିତ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଜଣାଇଦେବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ନ ଥିଲା ।

ରେଡ଼ିଓର ବିପ୍ ବିପ୍ ଶବ୍ଦ ତାହାକୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । କିନ୍ତୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ଓ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ

ଯାହାକି ଜିନେନ୍ଦ୍ରପୁର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଶେଷ ନରୁଣ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା ଏବଂ ବିଶେଷ-
କରି ଅନ୍ଧାର ଅନ୍ଧ କୁହୁଡ଼ି ଭେଦକରି ଯାହା କରିବା ପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆବଶ୍ୟକ
ହେଲା ।

୧୯୨୨ ମସିହାରେ ମାର୍କୋନା ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ତାହାଦ୍ୱାରା
ଆଲୋକରେଖାକୁ କିଛିଦୂର ଆଗକୁ ପକାଇ ପୁଣି ଆଲୋକକୁ ଗୋଟିଏ ଶିଥିଭର
ମଧ୍ୟକୁ ଫେରାଇ ଅଣାଯାଇ ପାରିବା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ଏହା
କେତେ ବର୍ଷ ପରେ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ମଜିଷ୍ଟ୍ରିଟ୍ର ଉଚ୍ଚ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି ବିଶିଷ୍ଟ
ତରଙ୍ଗ ଆୟନମଣ୍ଡଳକୁ ପଠାଇ ତାହାର ପ୍ରତିଧ୍ୱନିର ସମୟ ଅନୁପାତରେ ଉଚ୍ଚତା
ଝିର କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏହି ପଦ୍ଧତି ଗ୍ରହଣକେଲେ, ପରୀକ୍ଷକମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେ
ଅଞ୍ଚଳରେ ଉଡ଼ୁଥିବା ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଯୋରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ
ହେଉଥିଲା । ଶିଥିଭରେ ଏହି ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପ୍ରତିଧ୍ୱନି
ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲା । ଏହି ସ୍ୱରକୁ ଅନୁସରଣ କଲେ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାଧି-
କ୍ଷେପକ ଯାହା ରବର୍ଟ ଓୟାଟ୍ସନ ଓୟାଟ୍ସ । ୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଯେ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସି
ତରଙ୍ଗ ଜଣାଅଛି ଉଡ଼ାଜାହାଜର ସନ୍ଦାନ କରିବା ପାଇଁ ସେ କାର୍ଯ୍ୟାରମ୍ଭ କଲେ ।
ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର ନିକଟକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି ଆସିବାର ସମୟ ଗଣନା
କରି ସେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ସ୍ଥିର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ
ବୋଲି ସ୍ଥିର କରୁଥିଲେ । ଅନ୍ଧ ସେ ଯଦି ରେଡ଼ିଓର ପ୍ରତିଧ୍ୱନି କେଉଁଠାରୁ ଆସୁଛି,
ତାହା ଜାଣିପାରେ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତୁ ତେବେ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜଟି କେଉଁଠି
ରହିଛି ତାହା ସ୍ଥିର କରିବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗବେଷଣାରେ ଏହି ତରଙ୍ଗର ପ୍ରତିଧ୍ୱନିଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ଦୁର୍ବଳ
ଥିଲା ଯେ ତାହାର ସନ୍ଦାନ କରିବା ପ୍ରାୟ ଅସମ୍ଭବ ମନେ ହେଉଥିଲା । ଗୋଟିଏ
ରେଡ଼ିଓର ତରଙ୍ଗ ସେକେଣ୍ଡର ୫ ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ
୧ ମାଇଲ ବେଗରେ ଚଳି କରେ । ଏଣୁ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡର ଦଶ
ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେବ ?

କାଥୋଡ ରଶ୍ମି ଟିଉବ୍

ଏହି କାଥୋଡ ରଶ୍ମି ଟିଉବ୍ ଜଣାଅଛି ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗର ପରିମାପ
କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହା ଅନ୍ଧ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟିଉବ୍ ।
ଏହି ଟିଉବ୍ ଭିତର ଭାଗରେ ଫର୍ମ୍‌ଫରମ ନାମକ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଧାତୁ

ପଦାର୍ଥ ଲଗାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଧାରରେ ଉଚ୍ଚ ଫ୍ରିକ୍ସେନ୍ସି ବର୍ଣ୍ଣିଷ୍ଟ ରେଖା ପଡ଼ିଲେ ତାହା ଗାନ୍ଧିମାନ ହୋଇ ଉଠୁଥିଲା । ଫସ୍‌ଫରସ୍ ବ୍ୟୁତ୍ପାଦନକୁ ଆଲୋକରେ ପରିଣତ କରି ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପ୍ରତିବିମ୍ବ, ପରଦା ଉପରେ ଅଙ୍କି ଦେଉଥିଲା ।

ରାଡ଼ାର ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକାଂଶତଃ ସାଧାରଣ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଭଳି କାମ କରୁଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ସେକୌଣସି ସ୍ଥଳବସ୍ତୁ; ଯଥା—ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ଆଗତ କରିଯାଉନା ପରେ ପ୍ରାଧାରଣ ଆଲୋକ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ସେପରି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ସେହିଭଳି ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି ଆସୁଥିଲା । ଏହିଭଳି ରାଡ଼ାର ତରଙ୍ଗର ରଶ୍ମି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆଡ଼କୁ ବିକିରଣ କରାଯାଇ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ଫେରାଇ ଅଣାଯାଉଥିଲା । ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କେତେ ଉଚ୍ଚରେ ରହିଛି ଓ ରାଡ଼ାର ଟ୍ରାନ୍ସମିଟରଠାରୁ ତାହାର ଦୂରତା କେତେ, ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ଏହି ପରୀକ୍ଷାପର ମୂଳ ସୂତ୍ର, ଟିଉବ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ୨ଟି ପ୍ଲେଟ; ସେହିଗୁଡ଼ିକ ସିଧାସଳଖ ଉପରକୁ ଓ କଡ଼କୁ ଭିଲିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା—ତାହାର ମଧ୍ୟରେ ନିହିତ ଥିଲା । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଠାଗଲାବେଳେ ପରଦା ଉପରେ ସିଧାସଳଖ ପ୍ଲେଟଟି ଗୋଟିଏ ଆଲୋକରେଖା ଦର୍ଶାଉଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ଚନ୍ଦ୍ରବାଳୀୟ ପ୍ଲେଟରେ ଷ୍ଟେଲଟେକ ବଦଳାଇବାରେ ଦକ୍ଷିଣାବାରକୁ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକରେଖା ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଏହି ଦକ୍ଷିଣପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଆଲୋକରେଖା “ବ୍ଲୁପ୍” ତିଆରି କରେ । ପ୍ରେରିତ ରଶ୍ମି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ରହିଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ‘ବ୍ଲୁପ୍’ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟୋତ୍ତ ରଶ୍ମି ଟିଉବ୍‌ର ଆଲୋକିତ ନିୟତରେ ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡ (୧ ସେକେଣ୍ଡର ବହୁ ନିମ୍ନତାଂଶ) ଚକ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ବ୍ଲୁପ୍ ୫୦ ଚକ୍ରି ପାଖରେ ରହିେ ତେବେ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେବ ଯେ ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ୫୦ ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡ ଦୂରରୁ ଫେରିବୁ । ରାଡ଼ାର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତି ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡ ୧ ହଜାର ଫୁଟ ବେଗରେ ଗତିକରେ ବୋଲି ଆମ୍ଭେମାନେ ଜାଣି । ଏଣୁ ବସ୍ତୁଟି ୫୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଦୂରରେ ଅଥବା ପ୍ରାୟ ୧୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହିବୁ ।

ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ରାଡ଼ାର ଗୁଡ଼ିକ ୧୦ରୁ ୩୦ ମାଇଲ ଦୂର ମଧ୍ୟରେ କାମ କରିପାରୁଥିଲେ । ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୌକ୍ଷମ୍ୟର ବିଷୟ ଯେ ଦ୍ରୁତାୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅନ୍ୟାନ୍ୟତ ପୁଷ୍ଟରୁ ଶହ ଶହ ମାଇଲ ଦୂରକୁ ତରଙ୍ଗ ପଠାଇ ପାରିବା ଭଳି ରାଡ଼ାର ଟିଉବ୍ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହାକୁ ମେଗାଟ୍ରନ୍ କୁହାଯାଉଥିଲା ।

ଇଂଲଣ୍ଡରେ ନାମା ଉଡ଼ାଜାହାଜଗୁଡ଼ିକ ୪୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେଟ୍ରନ୍ ଠିକ୍‌ରାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏଥିଯୋଗୁ ଆକସ୍ମିକଭାବେ ଆକ୍ରମଣ କରିବା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଜର୍ମାନମାନେ ଗୋଟିଏ ଆକ୍ରମଣରେ ୧୭୦ଟି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ହରାଇ ଉତ୍ସବିହୀନ ହୋଇ ଫେରିଯାଇଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ଏଥର ନିଶ୍ଚୟ ମାରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ମିଳିଲା । ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୦୦ ଜମ୍ବୁଜ ଥର ଦୋଳାୟମାନ ରେଖା ବର୍ଣ୍ଣଷ୍ଟ ମ୍ୟାଗ୍ନେଟ୍ରନ୍ ଯୁଦ୍ଧରେ ବିଜୟ ହାସଲ କରିବାରେ ବର୍ଣ୍ଣଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଥିଲା ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ବିସ୍ତାରିତ ଦୃଷ୍ଟିଶିଳ୍ପ ଶହ ଶହ ମାଇଲ ଦୂରରେ ବଡ଼ତୋଫାନ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ କୌଣସି ପାଣିପାଗ ପବ୍ଲିସିଡରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ କିମ୍ବା ଜଳଜାହାଜ ପାଇଁ ରାସିର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ହୋଇପାରୁଛି ।

ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରୁ ଟେଲିଭିଜନ

ସିଲଭର ନାଇଟ୍‌ରେ ଆଲେକ ପ୍ରଡ ଡିସ୍‌ସାସମ୍‌ନ ବୋଲି ଜାଣୁଏର (Daguerre) ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତାପରେ ସେ ତାଙ୍କର କାଚ ପ୍ଲେଟକୁ ପାରଦ ବାଷ୍ପ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ଧୋଇ ଧୋଇ ପ୍ରଥମ ଫଟୋଗ୍ରାଫ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଜର୍ଜ ଇଷ୍ଟମ୍ୟାନ କାଚ ବଦଳରେ ସେଲୁଲୋଏଡ୍ ଉପରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଏମଲସନର ଏକ ଲେପ ଦେଇ ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ମେନ୍ଦ୍ରଗାନିର ଏକ ଶୂଳ ଉପରେ ଗୁଡ଼ାଉଥିଲେ । ଏହା ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ‘କୋଡାକ’ ।

ଆମେରିକାରେ ଗୁଡ୍‌ସ୍ ଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଷଟବ୍‌ଷଟଙ୍କେ ପାଇଁ କୃତ୍ରିମ ଅବସ୍ତବ ପ୍ରସ୍ତୁତରୁ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ କଥା ବାହାରିଥିଲା । ପାଦ କପରି ଚଳପ୍ରଚଳ ହୁଏ ? ଘୋଡ଼ା ଦଉଡ଼ିଲାବେଳେ ସବୁ ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ କଣ ତଳୁ ଉଠାଇ ଥାଏ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଏଡ଼ୱାର୍ଡ ମାଇଗ୍ରାନ୍ କେତେକ ଫଟୋ ଉଠାଇ ପାଇଥିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ୨୪ ଗୋଟି କ୍ୟାମେରା ରଖି ପ୍ରତ୍ୟେକର ସର୍ବ ସହଜ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରକୁ ସଂଯୋଗ କରିଥିଲେ । ଘୋଡ଼ା ଦଉଡ଼ିଲାବେଳେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଗ୍ରହଣ କରା ଯାଇଥିଲା । ଏହି ଫଟୋ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଣାଗଲା ସେ ଘୋଡ଼ା ଦଉଡ଼ିଲାବେଳେ ୪ ଗୋଟି ଗୋଡ଼ ଉଠାଇଥାଏ ।

କେବଳ ଏତିକି ନୁହେଁ, ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ଅଧିକ କଥା ଜଣାପଡ଼ିଲା । ଏହି ଛବିଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ପରଦା ଉପରେ ପରାଇ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଚାଲାଇଲେ ଘୋଡ଼ା ଦଉଡ଼ୁଥିଲା ଭଳି ଜଣାଗଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛବିଟିକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଭିନ୍ନାଂଶ

ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖୁଥିଲୁ । ଆମ ମାନସପତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ପଡ଼ି ଧାରାବାହିକ ଗଢ଼ି ଭାବେ ଜଣାପଡ଼ୁଥିଲା । ରୋଲ ଫିଲମ୍ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ଚିତ୍ର ଗ୍ରହଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ନିମନ୍ତେ ଗୋଟିଏ ଆବଶ୍ୟକତା ସୂଚଣୀ ହେଲା ।

କିନ୍ତୁ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରେ କଥା କହିବା ଓ ଆଉ ଗୀତ ଗାଇବା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେବ ? ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସର ଅଲୌକିକତା ଏଥି ନିମନ୍ତେ ସାଫଲ୍ୟ ଆଣିଦେବା ପୂର୍ବରୁ ୨୦ ବର୍ଷ କାଳ ବିଫଳକାମୀ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ପସ୍ତାଷା ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଶବ୍ଦ ଆଉ ଆଲୋକକୁ ବୈଦ୍ୟୁତ୍ଯକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଶବ୍ଦକୁ ବୈଦ୍ୟୁତ୍ଯକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରି ପାରିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ୍ ବିଜୁଲିବଟ୍ ସହ ସଂଯୋଗ କରା ଯାଇଥିଲା । ଏହି ବିଜୁଲି ବଟାଟିର ଘେର ବରିନ୍ୟତା ଅନୁଯାୟୀ ଆଲୋକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ଶକ୍ତି ଥିଲା । ଫିଲମ୍ ଧାରେ ଧାରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସତରେ ବିଜୁଲି ବଟାର ଦୋଳାୟମାନ ଅବସ୍ଥାର ଚିତ୍ର ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହୁଥିଲା ।

ଏହି ଫିଲ୍ମ ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରକ୍ଷେପଣ କରା ଯାଉଥିଲା (ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୨୪ ଗୋଟି ଛବି ହୁଏବୋ) । ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏବଂ ନିରବହୃନ୍ନ ଭାବେ ଆଲୋକ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ପାରୁଥିବା ବିଜୁଲି ବଟା ରଖା ଯାଇଥିଲା । ଆଲୋକ ସଂସାରଣମ ଶବ୍ଦସତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟଦେଇ ଏହା ଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ସେଲ୍ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ସେଲ୍ରେ ଆଲୋକ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁ ଧାତବ ପୃଷ୍ଠ-ଭାଗରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିସ୍ସୃତ ହେଉଥିଲା । ସୋଡ଼ିୟମ୍, କେସିୟମ୍ ଏବଂ ପୋଟାସିୟମ୍ ମିଶ୍ରିତ ଧାରୁ ବାହ୍ୟ ଆଲୋକ ପ୍ରତି ସଂକେତଜ ହୋଇଥିବା ହେତୁ ଧାରୁରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିସ୍ସୃତ କରାଇ ତାହାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତ୍ଯକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରି ପାରୁଥିଲେ ।

ଏହିଭଳି ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ସେଲ୍ ନିଜର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସହ ଶବ୍ଦସତ୍ତ୍ୱର ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କୁ ମିଶାଇ ଦେଉଥିଲେ । ଏହି କରେଣ୍ଟ ତାପରେ ଲାଭତ୍ୱ ସ୍ଥିତିର ଯୋଗେ ଶବ୍ଦ ଫ୍ରିକ୍ୱେନ୍ସିକୁ ଅଲଗା କରି ଦୂରରସି ଘେରେ ପରିବେଦ କରୁଥିଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗର ମିଶ୍ରଣ ଓ ବିଭିନ୍ନକରଣ ଫଳରେ ଶବ୍ଦକୁ ବିଜୁଲିଶକ୍ତି ଓ ବିଜୁଲିଶକ୍ତି ଘେରେ ପରିଣତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା ।

ଏହା ପରେ ଫଟୋ ସେନ୍ସିବିଲାଇଜିଂ ଟେକ୍ନିକ୍ସ ଜରିଆରେ ଚିତ୍ରମାନଙ୍କ ପ୍ରକାଶିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥିଲା । ଆଲେକ୍ସା ଓ ଗ୍ରୀସାର ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକୁ ଫଟୋ ସେନ୍ସିବିଲାଇଜିଂ ପରିମାପ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଆଲେକ୍ସାର ପରିମାପ ଅଧିକ ହେଉଥିଲାବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନର ପ୍ରବାହ ବିପୁଳ ସଂଖ୍ୟାରେ ବଢ଼ୁଥିଲା । ଆଲେକ୍ସା ଉତ୍କଳରେ ହେଉଥିବାବେଳେ ଅଧିକ କରେଣ୍ଟ ହେଉଥିଲା । ଏହି କରେଣ୍ଟକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଟେଲିଗ୍ରାଫ ଜରିଆରେ ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଅନ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପଠାଯାଉଥିଲା । ଗ୍ରହଣ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏହା ପୁଣି ଫଟୋ-ଗ୍ରାଫରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରୁଥିଲା ।

ଟେଲିଭିଜନ ପାଇଁ ଏହାର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପଦକ୍ଷେପ ସେତେ ସହଜ ନ ଥିଲା । ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଚଳୁଥିବା କାଳ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ବେଗରେ ପଠାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ଉଚ୍ଚ ଖୁବ୍ଦିଆର ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଛବି ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇ ଧାରାବାହିକ ଗତି ଭଳି ଜଣାପଡ଼ିବ । ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ବିବର୍ତ୍ତନମାନ ଏବଂ ଛଦ୍ମ ବିଶିଷ୍ଟ ଚକଟି ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧୁର ଗତିର ହେଉଥିବାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରତିଛବି ପ୍ରଦାନ କରିପାରି ନ ଥିଲା । ଏହା ପରେ ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ଦର୍ପଣ ବିବର୍ତ୍ତନମାନ ଉପରେ ଉପରେ ରଖାଯାଇ ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ସେତେ ଭଲ କାମ କଲା ନାହିଁ । ଶେଷରେ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଭି. କେ. ଯୁରିକିନ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ପରୀକ୍ଷାକାରୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ସୁଫଳ ପାଇଲେ ।

ଏହାପାଇଁ ସେ କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟକୁ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ବେଗରେ ଚଳୁଥିବା କାଳ ଦେଖିପାରିଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ଭାବିତ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଆଇଜୋନୋସୋପ ନାମ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଏହା ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର କାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମିର ଟିଉବ୍ ଯେଉଁଥିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଟିଉବ୍ ଜରିଆରେ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିଲା ।

ଏଥିରେ ପରିବାର ଉପରିଭାଗରେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ସିସ୍ଟମ୍ ସିଲିକନ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ବିନ୍ଦୁ ଆହ୍ଲାପିତ ହୋଇ ରହିଥିଲା । ଆଲେକ୍ସା ଏହି ଅଣୁରୁ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ତାହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରୁଥିଲା । ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ସେଲ ଯେପରି କାର୍ଯ୍ୟକରେ ଠିକ୍ ସେହିପରି । ଅସଂଖ୍ୟ ଧାତୁର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫର ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ହୋଇଥିଲା ।

ଗୋଟିଏ ଟେଲିଫୋନରେ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଯେପରି ଭୋଲଟେଜର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ, ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଛବିର ଭୋଲଟେଜ ଆଲେକ୍ସା ଓ ଗ୍ରୀସାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ଆଲେକ୍ସା ଉତ୍କଳରେ ହେଲେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

କାଥୋତ ରଣି ଟିକ୍‌ବର ରେଖା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୫୨୫ ଶବ୍ଦରେଖା ପରିକ୍ରମ କରି ଦେଖିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୩୦ ଗୋଟି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛବି ଦେଖାଯାଏ ଯାହାକି ମଣିଷ ଆଖିରେ ଅସମ୍ଭବ ମନେହୁଏ । ସର୍ବମୋଟ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୬ ନିୟୁତ ଅଦଳ ବଦଳ ହୁଏ ଯେଉଁଥିରୁ ଅତ୍ୟାତ୍ମିକ୍ଷ୍ମର ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରମାଣିତ କରେ । ଉତ୍କଳିତ ସ୍ଥାନଟି ଟିକ୍‌ବର ଉପରଭାଗରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ତଳଭାଗ ଆଡ଼କୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥ ଦେଇ ଆସେ, ଯେପରିକି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକର ବିଷୟବସ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠାରେ ପଢ଼ାଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ଏତେ ଶୀଘ୍ର ଆସେ ଯେ ଆମେ ତାହା ଜାଣି ପାରୁନାହିଁ ।

ରଙ୍ଗୀନ ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରେରଣ ନିମନ୍ତେ ଆଲୋକର ପ୍ରତୀକ ବିନ୍ଦୁକୁ ଲଳି, ହଳଦିଆ ଓ ନୀଳ ଏହି ତିନୋଟି ପ୍ରଥମିକ ରଙ୍ଗରେ ପରିତେ କରିବାକୁ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଉପଭୋଗୀ ଅଳ୍ପ ଏକତ୍ରିତ କରିବାକୁ ହୁଏ (ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣଛଟାର ବାଇନାରି ରଙ୍ଗ ପାଇଁ ଇଞ୍ଚକର ୧୭ ନିୟୁତାଂଶଠାରୁ ଇନ୍ଦ୍ରିୟରୁ ରଙ୍ଗ ପାଇଁ ଇଞ୍ଚକର ୩୨ ନିୟୁତାଂଶ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) । ଏହି ତିନିଗୋଟି ମୌଳିକ ରଙ୍ଗକୁ ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାମେରା ଜଗିଆରେ ପଠାଇ ଗ୍ରହଣ ସ୍ଥାନରେ ଏକତ୍ରିତ କରାଯାଇ ପାରିବ ଏହିଭଳି ରଙ୍ଗର ମୂଳ ବର୍ଣ୍ଣ ପୁଣି ଥରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯାହା ଦେଖିଲୁ ଅନ୍ଧକାର ମଧ୍ୟରେ ତାହାର ଗୁଡ଼ାର ତଷ୍ଟି ଲଗାଇ ତାହାକୁ ପ୍ରଭୃତ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହେଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମଦୃଷ୍ଟି ଅଣୁରୂପେ ଜାଣି । ଏହା କୋଇଲି ଯେପରି ଗୋଟିଏ ମେସିନର ଗୋଟିଏ ପଟୁ ଅନ୍ୟ ପଟକୁ ଗଢ଼ିଆସେ ସେହିଭଳି ତାରରେ ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଅନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ ଝଡ଼ି ଉଠିଥାଏ ସଞ୍ଚାଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକ ଧାରୁଇ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ବାହାର କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୁଏ କିପରି ? ସମ୍ଭବତଃ ଆଲୋକ ଜେଜିଲ ଓ ହାଇଡ୍ରୋ ଏହି ଉଭୟରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ । ତରଙ୍ଗ ଭଳି ସଂଘୃଳିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଫୋଟନ ନାମକ ଅମିଶ୍ର ଶକ୍ତି ନିଃସୃତ କରିଥାଏ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ତରଙ୍ଗ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଯିବାରୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପର୍କରେ ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ସୃଷ୍ଟି

ହେଲା । ପ୍ରଚଳିତ ମାଇନୋରୋପରେ ବ୍ୟବହୃତ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ଦୀର୍ଘତା ଅନୁସାରେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତା ସୀମିତ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ କାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗର ଦୀର୍ଘତା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଠାରୁ ୧/୧୦୦,୦୦୦ ଅଂଶରେ ଛୁଟି । ଏଣୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବାରେ ଅସୁବିଧା କଣ ? ଏହି ରଶ୍ମି ଦ୍ଵାରା ଆଲୋକ ଅପେକ୍ଷା ୧୦୦ ଗୁଣ ଶ୍ଵେତ ବସ୍ତୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହେବ । ଇଞ୍ଜିନର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଦେଖିହେବ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମାଇନୋରୋପ ଏହି ଅନୁମାନର ସତ୍ୟତାକୁ ପ୍ରତିପାଦିତ କରିପାରିଥିଲା । ଏଥିରେ କାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ଅଣ୍ଟିଶାଗୁଡ଼ିକ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଜଗତରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସ୍ଥାନକୁ ଅଣାଯାଇଥିଲା । ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଟି ପରୀକ୍ଷିତ ହେବ ତାହାକୁ ରଖା ଯାଇଥିଲା । ତାପରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିଲା । ଏ ଗୁଡ଼ିକ କି ତରଙ୍ଗ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ବସ୍ତୁଟିର ବୃହତ୍‌କରଣ କରିପାରିବେ ? ପରିବର୍ତ୍ତିତ ବସ୍ତୁଟିର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଏତେ ଶ୍ଵେତ ହେଉଥିଲା ଯେ ସାଧାରଣ ଆଖିରେ ତାହା ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ଫଟୋଗ୍ରାଫ କମ୍ପ୍ୟୁଟେରରେ ଉକ୍ତ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ପରଦା ଉପରେ ସଂଗୃହୀତ କରାଗଲା ।

ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଭଳି ଏହାକୁ ବୃହତ୍‌କରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହି ପ୍ରକାରେ କାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତିକୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ଭୋଗ୍ୟ ଉପକରଣ ଆଦିର ସହାୟକ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଯନ୍ତ୍ରକମାନଙ୍କ କାତ ଲୋନ୍‌ସ ବଦଳରେ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ନିଜ ଆଖିରେ ଏକ ଇଞ୍ଜିନ ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ଓସାର ବର୍ଣ୍ଣିଷ୍ଟ ଜିନିଷ ଦେଖି ପାରିଲା ।

ଏହିପରି ‘ଏକ୍ସ-ରେ’, ସାଧାରଣ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗଠାରୁ ୧୦,୦୦୦ ଗୁଣ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ଓ ରେଡ଼ିଓର ତରଙ୍ଗ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମାଇନୋରୋପର କାଥୋଡ଼ ଟିଉବ୍ ଭଳି ଏକ୍ସ-ରେ ଟିଉବ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଫିଲାମେଣ୍ଟରେ ନିୟତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଭେଦ ଏହିକି ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହର ବେଗ ବୃଦ୍ଧିପାଇଁ ଉଚ୍ଚ ଭୋଲଟେଜ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ୧ଲକ୍ଷ ଭୋଲଟ୍ ହେଲେ ତାହା ମାତ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରେ । ୧ଲକ୍ଷ ଭୋଲଟ୍‌ରୁ ଅଧିକ ଭୋଲଟେଜ ହେଲେ ଧାରୁ ଜିନିଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପ୍ରବେଶ କରି କେଉଁଠି ଦୋଷ ଥିବୁଟି ରହୁଛି ତାହା ସହଜ କରାଯାଏ । କାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମି ଭଳି ଏହାର ଫଳାଫଳ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଫଟୋ ଉପାୟ ।

ଆମେ ଆମର *ଟି ଜ୍ଞାନର ସ୍ୱଳ୍ପ ଜଗିଆରେ ସେତେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ସ୍ୱପ୍ନର ରହୁଛୁ, ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ଆଲୋକ ଉଦ୍ଭାସ, ଓ ଧୂଳି ସମ୍ପର୍କରେ ଅବହୁତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଆମେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଟୋଲ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋକ ଦେଖିପାରୁ । କିନ୍ତୁ ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗର ୧୧ଟି ଅକ୍ଟୋଲ୍ ଶୁଣିପାରୁ । ବେଲଜି ଟେଲିଫୋନ୍ ଲବରେଟରୀରେ କାର୍ଲ କାନସ୍ଟିଙ୍କର ଅପେକ୍ଷା ଆଟଲଣ୍ଟିକ୍ ସେପାରି ରେଡିଓ ଟେଲିଫୋନ୍ ଯୋଗାଯୋଗ ବେଳେ କାନ ପ୍ରମୁଦତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ସେତେ ଶୋଧକ ଯଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ମଧ୍ୟ ସିଏ ଶବ୍ଦ ବନ୍ଦ ହେଲାନାହିଁ । ଶେଷରେ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏହି ଶବ୍ଦ ଛୁଆପଥର କେନ୍ଦ୍ର ଭାଗରୁ ୨୭ ହଜାର ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରୁ ଆସୁଛି ।

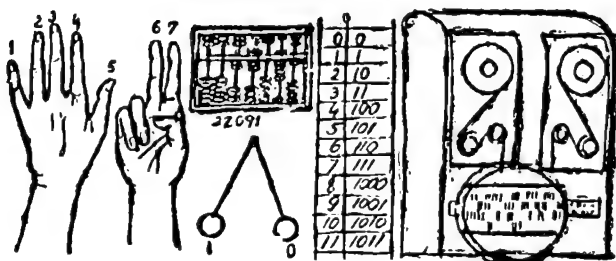
ଏହା ପରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ତାହାର ବୋଧଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରି ମହାକାଶର ଅସୀମ ଦୂରରୁ ସମୃଦ୍ଧରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏବେ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିବା ୩୫୦ ଟନ ଏଣ୍ଟିନାରିଶିଷ୍ଟ ରେଡିଓ ଟେଲିଫୋନ୍ ନାସାଦିନି କରତର ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ସବୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିପାରିବ । ଏହାର ୧୨୦୦ ଟନ ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଦ୍ୱିତଳବିଶିଷ୍ଟ ବଲ୍ ବିଅରିଙ୍ଗ ଉପରେ ସ୍ଥାପନ କରା ଯାଉଛି । ୨୨ ଫୁଟ ବ୍ୟାସର ଏହି ଟେଲିଫୋନ୍ ଇଞ୍ଜିନର ୫୧୦୦୦ ଭାଗ ମୋଟାଇ ତୈଳାକ୍ତ ପରଦା ଉପରେ ଭାସିମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିବ । ଏହି ବିରାଟକାୟ କର୍ମ୍ମପଦ୍ଧତି ୫ ହଜାର ନିୟୁତ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଦୂରରୁ ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ପାରିବ ।

ଧନ୍ୟରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ! ତୋ ଯୋଗୁ ଅତି ପୂଜ୍ଞାଦିପୂଜ୍ଞ ପଦାର୍ଥଠାରୁ ବିରାଟକାୟ ଜିନିଷ ଆମ ଜୀବନ ଯାପନପ୍ରଣାଳୀର ନିଦିଦିନିଆ କାରବାର ହୋଇ ପାରୁଛି । ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ, ସେକେଣ୍ଡ ଭଳି ମଧ୍ୟ ବାସ୍ତବ ଆଉ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ । କିନ୍ତୁ କି ଶ୍ରେଣିର ଏକ ନିୟୁତ ସ୍ୱପ୍ନ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆବିଷ୍କାର ପଶ୍ଚାତ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ଏବଂ ଆମେ ଏହି ଫଳରେ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନରେ ସମୟ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ, ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରୁ ଏକ ନିୟୁତ ଅର ମାପ କରିବାର ଶିକ୍ଷା କରିବା ପରେ ଗାଣିତିକ ଗଣନା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ନୂତନ ଦିଗ ଉନ୍ମୋଚନ କଲେ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ନିୟୁତ ଅର ହୁପାକ କରି ପାରିବାରୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ମନୁଷ୍ୟବତ୍ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଯନ୍ତ୍ର (Robot) ର ମସ୍ତକ ଗଠିତ ହୋଇ ପାରେ ।

୧୭. ଗଣିତକ ଯନ୍ତ୍ର



(ଗଣିତ ପ୍ରଣାଳୀ)

ସମସ୍ତ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରକୃତର ସଂଗଠନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଆଉ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିଧି-
ପଦ୍ଧତି ପଦ୍ଧତିରେ ସମାହତ ହେଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ—ପ୍ରତ୍ୟେକ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କ ଦେହକୁ
୪୦ ମାଲ୍ଲ ବେଗରେ ଯିବା ପାଇଁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଏହାର ପକ୍ଷକୁ ୪୪୦ ଅର
ହୁଏ । ଏହାର ଆଖିର ଉପରସ୍ଥ ୫୦୦୦ ସମ ଆକାରର ପତ୍ରାକା-
କୃତ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ । ତାହାର ପକ୍ଷ ୭୦୦ ଅର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ
ଦୋହଲେ । ମାତ୍ର ଆଖିରେ ୭୦୦୦ ଲେନସ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃଦ୍ଧିଆଣୀ ସୂତା,
୩୦୦ ଅଳଗା ଅଳଗା ସୂତାର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ହୋଇଛି ।

ମାନବସୃଷ୍ଟିର ମଧ୍ୟ ଶୈଳିଶାସ୍ତ୍ର ଭେଦ ଅନୁଯାୟୀ ସ୍ତ୍ରୀର କର-
ଯାକପାରେ । ସୁରଜେନ ଯୁଗରେ ମିଶ୍ରଣସୁମାନେ ଜ୍ୟାମିତିରେ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ହାସଲ
କରିଥିବାରୁ ପିରାମିଡ଼ ତିଆରି କରି ପାରିଥିଲେ । କଲମ୍ବସଙ୍କର ୨୦୦୦ ବର୍ଷ ପୁର୍ବେ
ଗ୍ରୀକମାନେ ଡ୍ରାକୋମିଡ଼ କରିଆରେ ପୃଥିବୀର ପରିଧି ମାପି ପାରିଥିଲେ ।

ସୁରୋପୀୟ ସଭ୍ୟତା, ଏ ଦୃଢ଼ଟି ବିଦ୍ୟା ଏବଂ ଆବିଷ୍କାରମାନଙ୍କର
ଦଶମିକ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଏକତ୍ରିତ କରି ମାନବ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପୃଥିବୀକୁ ସଜ୍ଜିତ
କରିପାରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଆବିଷ୍କାର-ସୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ହେଲା ।

ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ବିଶାଳସମାଧାନ ନୂଆହୋଇ
ଉଦ୍ଭାବିତ ଦେହର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ବକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଗତି ପରିମାପ ପାଇଁ କାଲକୁଲସ୍
ଗଠନା ପ୍ରଣାଳୀ ବାହାର କରିଥିଲେ । ଆଜିକାଲି ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବର ଶକ୍ତି
ଅଭାବୁଛି ପାଇଁ ଗଣିତନିମନ୍ତେ ଆହୁର ଅଧିକ, ପ୍ରକାରର କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ
କରୁଛନ୍ତି ।

ଏବେ ମିଲିକନ୍‌ରେ (ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ୩୭ ହଜାର ନୟୁତ
ମୌଳିକ ବିଭକ୍ତିକଣ୍ଟର $\cdot (୧/୧୦୦୦$ ଅଂଶ) ଓ ମହାଶୂନ୍ୟର ମେଗାପରସେକ୍

(୧) ନିୟୁତ ଆକଳନ ବର୍ଷ)ର ପରିମାପ ପାଇଁ ମାନଦଣ୍ଡ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲାଣି ।

ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିଗ୍ରହର କକ୍ଷ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଡକ୍ଟର ଜର୍ଜମିଲ୍‌ବ୍ଲୁ ୭ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଥିଲା । ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହର ଦୂରତା ସଠିକ ଭାବେ ନ ଜାଣିଲେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହକୁ ରକେଟ ପଠାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ସାମାନ୍ୟ ସୂଚିରେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହର ଦୂରତାରେ ୩୦,୦୦୦ ମାଇଲ ବ୍ୟବଧାନ ରହିଥିବ । ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଓ ତାରଳାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଯାତ୍ରା କଲେବେଳେ ଚଷମା ଆଉ ସଠିକ ଖବର ପାଇଁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହସାବକାଣ୍ଡ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହସାବକାରୀ

ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଫ୍ରାନ୍ସର ବ୍ଲେଇଜ ପାସ୍କାଲ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗଣନଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ବାପା ଜଣେ ଟିକସ କଲେକ୍ଟର ଥିଲେ ଏବଂ ସେ ନିର୍ମାଣର ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ଆର୍ଥିକ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ସୁଧାରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରୁଥିଲେ । ୧୭ବର୍ଷ ବୟସର ବ୍ଲେଇଜ୍ ତାଙ୍କ ବାପାଙ୍କର ଅତିସ କର୍ମଚାରୀମାନଙ୍କୁ ହସାବନିକାଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ସେ ଘଣ୍ଟା ଛତରର ଚକକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ୧୬୪୨ ମସିହାରେ ମିଶାଣ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ପାସ୍କାଲ ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରର ଚକରେ ଗିଅର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରଖିଥିଲେ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଚକ ବୁଲି ଦଶଦାନ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଲେ ତାହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଚକର ଗୋଟିଏ ଦାନ୍ତୀ ବୁଲୁଥିଲା । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରଣାଳୀ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଟଙ୍କା ପଇସା ହସାବ ଓ ମଟରଗାଡ଼ିର ଦୂରତା ମାପିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

୧୭୭୭ ମସିହାରେ ଲିବନିଜ୍ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୁଣନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ତାପରେ ଅବଶ୍ୟ ପାସ୍କାଲ ଓ ଲିବନିଜ ଉଭୟଙ୍କ ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟେସିଟର ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ୧୮୮୭ ମସିହାରେ ଏହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ପେଟେଣ୍ଟ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟେସିଟରରୁ ଆଜିକାଲି ସବୁଆଡ଼େ ବ୍ୟବହୃତ ଡେସ୍କ ମିଶାଣ ମେସିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା ।

ଅନ୍ୟତମ ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ବିଶାରଦମାନଙ୍କର ବୁଦ୍ଧି ସମୀକରଣର ସମାଧାନ କରିବା ପ୍ରଧାନ କାମ ହୋଇଥିଲା । ୧୮୨୨ ମସିହାରେ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ଼ର ଚାର୍ଲସ ବାବେଜ ନାମକ ଜଣେ ଗୁରୁ ପ୍ରକାଶିତ ସମୀକରଣ

ତାଲିକାଗୁଡ଼ିକରେ ବହୁ ଭୁଲ ରହିଥିବା ଦେଖି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଭାବିଲେ ଯେ ଗ୍ରାନ୍ଥକାରୀ ମଣିଷର ମୁଣ୍ଡ ସଂଖ୍ୟାର ଗଣନାଭଳି ଏକ ନିରସ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ । ସେ ଏହାକୁ “ମାନବିକ ବୋଧଶକ୍ତିର ନିରାଶ୍ୟ କାମ” ବୋଲି କହୁଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ଜଗିଆରେ ଏହି କାମ କରାଗଲେ ତାହା ଅଧିକ ପରିମାରେ ଫଳିରହିତ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ସେ ଚିନ୍ତା କରିଥିଲେ ।

ରସାଲ୍ ସୋହାଜିର ସହପାତ୍ର ସର ହୁସେନ୍, ତେରୁ, ବାବେରଜୁଆର ନିର୍ମିତ ଏକ ମେସିନ୍ର ନମୁନା ଦେଖି ବିଶେଷ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । ସେହି ମଡେଲରେ ୮୮ଟି ଚକ ଥିଲା ଏବଂ ୫ଟି ଅଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ହ୍ରାସ ପାଇଁ ତାହା ଉପଯୁକ୍ତ ଥିଲା । ତେରୁ ଉକ୍ତ ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପାଇଁ ସରକାରୀ ସାହାଯ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଦେଇ ୨୦ଟି ଅଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ପରିଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବା ଭଳି ଏକ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲେ । ବାବେରଜୁ ନୂଆ ‘ଗଣନା ମେସିନ୍’ଟି କେତେକ ମିଶାଣ ମେସିନ୍କୁ ଏକାସଙ୍ଗେ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ ଯେଉଁ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟକରେ, ସେହିପରି ଭାବେ ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା । ସେ ହ୍ରାସ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ମେସିନ୍ର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୨ ଟନ୍ ହେବ ଏବଂ ତିଆରି ପାଇଁ ୨୮ ବର୍ଷ ଲାଗିଯିବ ।

ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ତାଙ୍କର ମେସିନ୍ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରିମେ ସାପେକ୍ଷ ହେଉଛି, ଯେଉଁଥିପାଇଁ କି ୨୩୯ ଗୋଟି ବିସ୍ତୃତ ନକ୍ସାଙ୍କନ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଛି । ତାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁଯାୟୀ ମେସିନ୍ ପାଇଁ ୫୦୦୦୦ଟି ଅଂଶ ଦରକାର ଥିଲା । ତାଙ୍କ ମେସିନ୍ରେ ୬୦ ଗୋଟି ମିଶାଣ ଓ ଫେଡ଼ାଣ ଗୋଟିଏ ମିନିଟ ମଧ୍ୟରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଲୁପ୍ଟିବେ କରାଯାଇ ପାରେ, ୫୦ ଗୋଟି ଅଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ ୨ଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣନ ପାଇଁ ୧ ମିନିଟ ଲାଗିବ ଆଉ ମଧ୍ୟ ୧୦୦ ଅଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାକୁ ୫୦ ଅଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ଏକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଭାଗ କରିବା ପାଇଁ ୧ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗିବ ବୋଲି ସେ ହ୍ରାସ କରିଥିଲେ ।

ବାବେର ତାଙ୍କ ମେସିନ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲେ । ସେ ସମୟର ସାଲିକ ଜାନ ତାଙ୍କ ଚନ୍ଦ୍ରାଧାରୀ ସହ ସମନ୍ୱିତ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲା । ସାଫ୍ଟ, ରିଅର ଓ ବୋରିଙ୍ଗ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ଯାଏଁ ସମୟ ପାଇଁ ଚଳାଇ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି କପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ, ତାହା ସେ ସମୟର ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ବାବେର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଭିଭୂତ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମନଃଶକ୍ତି ବର୍ଷ ଆଗକୁ ଧାଇଁଥିଲା । ତାଙ୍କର ସ୍ତମ୍ଭ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଓ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କୌଶଳ ଯୋଗୁ ପରେ ଅବଶ୍ୟ ସଫଳ

ହୋଇଥିଲା । ନିରୁପାସିତ ହୋଇ ବାବେରଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା ସତ; କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ସ୍ବପ୍ନକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଭଲେଭର ବୁଝ ଓ ମାସାରୁସେଟ୍ ବୈପ୍ଲିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନେ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ବୁଝ ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରୁ ଇଞ୍ଜିନିର ସବୁ ଚକଚକିତ ହୁଲାଇ ପାରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଏଥିନମନ୍ତେ ଶକ୍ତିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବାରେ ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଏ, ତାହା ହିଁ କରିଥିଲେ । କୋରରେ ବୁଲୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଡମର ରୁଗପଟେ ରହୁ ଲଗାଗଲେ ଯେପରି ତାହାର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ସେହିଭଳି ବ୍ୟବସ୍ଥା ତାଙ୍କ ଇଞ୍ଜିନରେ ଖଜ୍ଜା ଯାଇଥିଲା । (କାହାକରେ ମାଲପତ୍ର ବୋଝାଇ ପାଇଁ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।)

ଏହା ସତ୍ତ୍ବେ ମଧ୍ୟ ବୁଝଙ୍କ ଗାଣିତିକ ଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଗ୍ରାମାବଦ୍ଧ ଥିଲା । ପ୍ରତି ନୂତନ ହସାବ ପାଇଁ ସାଫ୍ଟ, ଗିଅର ଓ କାମ୍ ମଧ୍ୟରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସଂଯୋଗ ନୂତନ ଭାବେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବାକୁ ହେଉଥିଲା । ଏଣୁ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ସମୟ-ବାପେକ୍ଷ ହେଉଥିଲା ।

ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଗଣନାକାରୀ

୧୯୩୫ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଆଉ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଧରଣର ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚରକୁ ଆସିଥିଲା । ଫ୍ଲପ୍-ଫ୍ଲପ୍ ନାମରେ ସାଧାରଣରେ ପରିଚିତ ଏହି ଟିଉବ୍ ଗୋଟିଏ ଦ୍ବିଗୁଣିତ ଟ୍ରାୟଡର ଭେକ୍ରମ୍ ଟିଉବ୍ । ଦୁଇଟି ଫ୍ଲପ୍ ଫ୍ଲପ୍ ଇଲେକଟ୍ରୋନିକ୍ ଟିଉବ୍‌କୁ ସଂଯୋଜିତ କରି କରେଣ୍ଟକୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିୟୁତ ଥର ଏପଟ ସେପଟ କରାଯାଇପାରିବ । ଆହୁରି ସବୁଠାରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଥା । ସେ ଏହି ଟିଉବ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଅପରିବାହୀ ହୋଇପାରେ ।

ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ବିଶାରଦମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏହାର ଗୁରୁତ୍ବ ବୁଝିପାରିଥିଲେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଟିଉବ୍ ଗଣନା କରିପାରେ, ଆଉ ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିୟୁତ ଥର ‘ନିର୍ଦ୍ଦେଶ’ ହୋଇଯାଇପାରେ, ତାହାହେଲେ ତାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ନୂତନ ଧରଣର ପରିଗଣନା-ପ୍ରକ୍ରିୟା ପ୍ରଚଳିତ କରାଯାଇପାରିବ । ଫ୍ଲପ୍-ଫ୍ଲପ୍ ଭେକ୍ରମ୍ ଟିଉବ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କିମ୍ବା ଗୁଣ୍ଠ ରହିବାରେ ଏକ ଅବା ଶୁନି ଯାହାହେଲେ ଗୋଟିଏ ବୁଝାଇବ । ଆଲେକର ଝଲକ ଭଳି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଗଣିତର ସମୀକରଣ ସମାଧାନ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଦ୍ବିତୀୟ ବିଶ୍ବଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ବେଳେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ମାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପରିଷଦ (U. S. Bureau of Standards)ର ଡିଭିଜନ୍ ଜନ୍ ତତ୍ତ୍ବ୍ୟ ମାପଦଣ୍ଡ

ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ନୂତନ ଗଣନାଯନ୍ତ୍ରର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟର ସ୍ଥାନ ଯୋଗ ବା ବିଯୋଗ ଫଳରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଜଟିଳ ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ସେ କହୁଥିଲେ । ଏହି ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଗାଣିତିକ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ।

ଗିଅର୍, କାମ୍ ଓ ଆଲିଆ ବଦଳରେ ଲଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଟିଉବ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ଭାର-ପ୍ରକଳିତ କମ୍ପା ବିଜ୍ଞଳିତ ହେବାରେ ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବୁଝାଉଥିଲା ।

ଏହିଭଳି ହଜାର ହଜାର ଟିଉବ୍‌କୁ ଏକଟି ସଂଯୋଗ କରିବା ଫଳରେ ହଜାର ହଜାର ଯୋଗକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରର କାମ ହୋଇପାରୁ ଥିଲା । ଭେକ୍ସମ୍ ଟିଉବ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ଗଣନାକାରୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କାଡ଼ର ଛୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ମାତ୍ରେ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇପାରୁଥିଲା । ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ହୋଇପାରିଥିଲା ।

ପ୍ରଥମ ପରକଳ୍ପିତ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଘିଆରି କରିବାରେ ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଥିଲା । ଏଥିରେ ୨୦୦ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ତାର, ୩୦୦୦ ଘନଃ ସଞ୍ଚାରକାରୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା, ୧୫୦ ମୋଟର, ୨୩,୦୦୦ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍ ଓ ୩ ଗୋଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଟାଇପ୍ରାଇଟର୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଥିଲା ୩୫୦୦୦ ଏବଂ ଓଜନ ଥିଲା ୧୦୦ ଟନ୍ । ଚଞ୍ଚଳ ଗଣନା ପାଇଁ ବାବେଗ ଯେଉଁ ସ୍ପନ୍ନ ଦେଖିଥିଲେ, ତାହା ସଫଳ ହେଲା । ଏହି ଅତ୍ୟୁତ ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ କ୍ଲାନ୍ତିକର ଗଣିତକାରୀ ସହଜ ଆଉ ସୁଗମ ହୋଇଥିଲା ।

ଯନ୍ତ୍ରର ବର୍ଣ୍ଣମାଳା

ଏଥିପାଇଁ ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତିର ଗଣନା ନିମନ୍ତେ କେବଳ ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟା ଜଣାଥିଲେ : ଏତେ ଚଞ୍ଚଳ ଗଣନାକାରୀ କରାଯାଇପାରୁଥିଲା । ଏହି ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି ଥିଲା କୃତ୍ରିମ ବୋଧଶକ୍ତିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ସାନ୍ଧିକ ଗ୍ରନ୍ଥା ! ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ ସ୍ଥାନ ୧ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ସ୍ଥାନ ନ ଥିଲବେଳେ ୦ ବୋଲି ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରେ । ଏହିଭଳି ନିମ୍ନପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ୧ ଆଉ ୦ ଦ୍ୱାରା ସେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇପାରେ । ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତି ରୂପୀୟ ସଂଖ୍ୟାର ସଞ୍ଜେତଠାରୁ ଯେଉଁ ଭଳି ସୁବିଧାଜନକ ସେହିଭଳି ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରଥର ୧ ଠାରୁ ୧୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ଅପେକ୍ଷା ସାନ୍ଧିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ପାଇଁ ଏହି ସରଳ ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସୁବିଧାଜନକ ।

ଟିଉବ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସକାଳ ରାତି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ଥାନରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇପାରୁଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ ସେହି ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗ କରାଯାଉଥିଲା । ଗୁଣନ, ହରଣ, ବର୍ଗ କ୍ରମା, ବର୍ଗମୂଳ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଗାଣିତିକ ହିସାବ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କେତେକ ମିନିଟର ସମୟରେ ପରିଣତ କରାଯାଉଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ୭୮୯କୁ ୪୩ରେ ଗୁଣିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ୭୮୯କୁ ତାହା ସହଜ ୪୨ ଥର ମିଶାଇବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ହିସାବକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ହିସାବ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ କରି ପାରୁଥିଲା ।

ସକାନ୍ତି ହୋଇରହିଥିବା ଫ୍ଲିପ୍-ଫ୍ଲାପ୍ ଟିଉବ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ସଙ୍କେତ ବହିନ କରି ନଥାନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଫ୍ଲିପ୍ ଫ୍ଲାପ୍ '୦' ବୁଝାଏ । ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କେତକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ୧ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ରହିଥିବା ୫ ଗୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍‌ରେ ୦୦୦୦୧, ୧ ସଙ୍ଗେ ସମାନ; ୦୦୦୧୦, ୨ ସଙ୍ଗେ ସମାନ; ୦୧୧୧୧, ୧୫ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଏଥିରେ ତାହାଛଡ଼ା ବାମକୁ ପ୍ରତି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ କରି ମିଶାଇଦେଲେ ହେଲା ।

ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ୧୦, ୨ ଆଉ ୧୧, ୩ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । ୪, ୧୦୦ ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ; ୫, ୭, ୭, ୮, ୯, ୧୦ ପ୍ରଭୃତି ୧୦୧, ୧୧୦, ୧୧୧, ୧୦୦୦, ୧୦୦୧, ୧୦୧୦ ରୂପେ ଲିଖିତ ହୁଏ । ଅବଶ୍ୟ କହିଲେ ବେଳକୁ ଏକ ଏକ ଓଃ ଓଃ ଓଃ ଏକ ଏକ ଯଦିଓ ଏକାନବେ କହିବା ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗୁ ତଥାପି ହିସାବଗଣନାକାରୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଆଲୋକର ଗତି ଭଳି ବେଗରେ ଏହା ସାଧନ କରିଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ମିଳୁଥିବା ଫଳାଫଳଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଅନୁବାଦିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ଟାଇପ ହୋଇ ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ ।

୧୭—ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ମେସିନ୍ .

ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଜୀବନଯାତ୍ରା ପ୍ରଣାଳୀରେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ପ୍ରବେଶ ଲାଭ କରୁଥିଲା । ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏଗୁଡ଼ିକର ପରିସ୍ରଦାର ହୋଇଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ ସେତେବେଳେ ମନୁଷ୍ୟବଦ୍ଧ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର ବା ରୋବଟ (Robot)ର ଏହା ପ୍ରଥମିକ ଅବସ୍ଥା ବୋଲି ଖୁବ୍ କମ୍ ଲୋକ ଉପଲବ୍ଧ କରୁଥିଲେ ।

ସେତେବେଳେ ଗ୍ୟାସ୍ ଆଉ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମିଶ୍ରର ଘରର ବୈଦ୍ୟୁତୀକରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଏକ ଅଂଶ ହୋଇଥିଲା । କଫି ପହୁଡ଼ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଟୋଷ୍ଟରରେ ଟୋଷ୍ଟ ତିଆରି କରିବା ଥିଲା ଅଧିକାଂଶଙ୍କର ନିତିଦିନିଆ ଅଭ୍ୟାସ । ଅର୍ମିଷ୍ଟାଷ୍ଟ କରିଆରେ ଉତ୍ତପାତ୍ କିମ୍ବଦନ୍ତିତ କରିବା ଏବଂ ଅଟୋମେଟିକ୍ ଓଫିସର ବ୍ୟବହାର କରି ଯୋବା ଝର୍ତ୍ତ କମାଇବାରେ ଗୁଡ଼ିଆମାନେ ଅଭ୍ୟାସ ହୋଇଯାଉଥିଲେ; କିନ୍ତୁ ଏହାଗୁଡ଼ିକରୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବିକଶିତ ହେବ ବୋଲି ସେମାନେ ଚିନ୍ତା କରିପାରି ନ ଥିଲେ ।

ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବାସ୍ତବିକତାରୁ ଗୋଦାମଘର ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରପଥକୁ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାପୀଥିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ରକ୍ଷୁଦ୍ର ପାଇଁ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ମେସିନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଉତ୍ତପାତ୍ କମରାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପର୍ବ କରନ୍ ଆଇସ୍ କ୍ରିମ୍ ଓ ପାମ୍ପାସ୍ ଜିନିଷ ବିକ୍ରୟରେ ସମବ୍ୟବସ୍ଥାନରେ ଚିତ୍ତଦେଇ ଭାଗ ଭାଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ପ୍ରତିସ୍ଥା ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଏହା ପରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ପଦ୍ଧତି ନାଲି ଓ ସବୁଜ ଆଲୋକ ଦେଖାଇ ରାସ୍ତାରେ ଯାନବାହାନ ଚଳାଚଳ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ନେଲେ ।

କଳକାରଖାନାରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ପ୍ରତିସ୍ଥା ପ୍ରଚଳନ ମଧ୍ୟ ମନ୍ଦିର ଗଡ଼ରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରତିସ୍ଥାରେ ହେଉଥିଲା; ଯଥା—ସାଇଡ଼ ଲାଭ, କାମ୍, ଗେଅର ଓ ଲିଭର ପ୍ରଭୃତି । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯନ୍ତ୍ରର ଆରମ୍ଭରୁ ଓଫିସ୍‌ଙ୍କର ଗଭର୍ଣ୍ଣର, ଗାସ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରୁଥିଲା । ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ନେବା ପାଇଁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମଟର କଳକାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ବେଳକୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମଟର କେନ୍ଦ୍ର-ଗୁଡ଼ିଏ ମେସିନ୍‌କୁ ଚଳାଉଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଖୁଲ୍ଲୁ କରିବା ଓ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ପୁସ୍ତକଟନ ସୁଇଚ୍ କରିଆରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୋଗାଣଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିଲା ।

ଏହି ମେସିନ୍ ଖୁଲ୍ଲୁ କରିବା ଓ ବନ୍ଦ କରିବା ପଦ୍ଧତିରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା ଯାହାଦ୍ୱାରା ଅନେକ କାମ କ୍ରମପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ବହୁଭାଷୀ ଉତ୍କଳ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କେନ୍ଦ୍ରର ଗୁଣପଟେ ପୁରବା ପାଇଁ ପୁରସା
ହେଲା । ଯଦ୍ବଦା ପଦ୍ମ ସ୍ବୟଂବଦ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ କୌଣସି ସାମଗ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା
ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ତାପରେ ଆଉ ଚିନ୍ତା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ଏବଂ ଶେଷରେ
ପୂର୍ଣ୍ଣତା ପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ଉଲ୍ଲାସରେ କାଟି ତଥାପି କରୁଥିଲେ ।

ଆଇରାଟ୍ରନ୍ ଟିଉବ୍

ଯେତେବେଳେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ବାସ୍ତବପୂର୍ଣ୍ଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍
ଟିଉବ୍ ଜଗିଆରେ ପୁରତ ବନ୍ଦ କରିବା, ମଟର ଚଳାଇବା ଓ ବନ୍ଦ କରି ପାରିବା
ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟମାନ କରାଯାଇପାରୁଛି, ସେତକବେଳେ ପ୍ରକୃତରେ କାରଖାନାରେ
ସ୍ବୟଂବଦ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଆଉ ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ
ନୂତନ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟିର ସୂଚନା ମିଳିଲା ।

ଆଇରାଟ୍ରନ୍ ଟିଉବ୍ରେ ଗ୍ୟାସ ବା ବାଷ୍ପ ଟାପୁଡ଼ର ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ପୂରଣ
କରାଯାଉଥିଲା । କରେଣ୍ଟ ପ୍ରବାହିତ ହେଲାବେଳେ ଏହି ଗ୍ୟାସତକ ଆୟୁନ
(+ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି) ଗ୍ରହଣ କରେ ଏବଂ ତଦ୍ବାରା ଗ୍ରିଡ୍ ଠାରୁ ପ୍ଲେଟକୁ ଯାଉଥିବା
ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି, ସାଧାରଣତଃ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି ଆହରଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ ।
ଏହାର ଅର୍ଥ ଶହ ଶହ ଭୋଲ୍ଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି ୨୦ ଭୋଲ୍ଟକୁ କମାଇ ଦିଆଯାଇ
ପାରିବ । ଆଉ ଗୋଟିଏ କମ୍ପା ତତ୍ତ୍ବୋଧାନ ଗ୍ରିଡ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲେ, ଟିଉବ୍
ଗୋଟିଏ ସୁନୟନ୍ତ୍ରିତ ରେକ୍ଟିଫାୟାର ହୋଇ, ସେତକ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ଶକ୍ତି
ଆବଶ୍ୟକ କେବଳ ସେତକ ପରିମାଣରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବ । ବ୍ୟାବହାରିକ ଦୃଷ୍ଟି-
କୋଣରୁ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହାର ଅର୍ଥ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୁର୍ବଳ କରେଣ୍ଟ ହୋଇ ମଧ୍ୟ
ଆଇରାଟ୍ରନ୍ ଟିଉବ୍ ସଂଯୋଗରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ
କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଫୋଟୋ ଟିଉବ୍

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧରଣର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଟିଉବ୍ ବିଶେଷ କରି ଫୋଟୋଟିଉବ୍
ସଜାଣେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ସମ୍ଭାବନାର କ୍ଷେତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ଉନ୍ମୁଳ୍ଲ ହେଲା । ଏହି
ଫୋଟୋଟିଉବ୍ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ହୋଇଥିଲା ଯେ ୨୫ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବା
ମହମ୍ମଦଗାର ଆଲୋକକୁ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରି ନେଉଥିଲା । ଟିଉବ୍ କାଥୋଡ୍ ପଟେ
ଆଲୋକ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-
ଗୁଡ଼ିକ ପତ୍ତିଟିରୁ ପ୍ଲେଟକୁ ଗୁଲିପିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଉଥିଲେ । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ
ବସ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ, ସେତେବେଳେ ଗ୍ରିଡ୍ ରୁ କରେଣ୍ଟ

ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ଲେଟର କରେଣ୍ଟ ଛାଣ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଇରଷ୍ଟନ୍ ଟିଉବ୍‌ଦ୍ୱାରା ଶୁଦ୍ଧ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ମଟର ଚଳାଇବା ଆରମ୍ଭ କରିବା ଓ ବନ୍ଦ କରିବା ଏବଂ ସ୍ୱିଚ୍‌ର ଟିପିବା ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ କରେଣ୍ଟ ଯୋଗାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ଫୋଟୋଟିଉବ୍ କଲକାରଖାନାରେ ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଗୋଟିଏ ୟୁଟୋଟିଉବ୍‌ର ସେଲିନସ୍ତମ ସେଲ ଉପରେ ଆଲୋକରେଖା ପ୍ରତିରୋଧକ ହେଲେ ସ୍ୱୟଂଗୁଣିତ ଉପାୟରେ ଦୁଆର ଖୋଲି ଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତଥାଶି ପ୍ରତିସ୍ଥାରେ ଅପରିପୁର୍ଣ୍ଣ ବା ଛତିଶସ୍ତ୍ର ଜନସପତ୍ର ସଂଗ୍ରହରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ଅନ୍ୟକାର ପ୍ରବେଶକାରୀଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ସତର୍କ କରାଯେବା ପାଇଁ ଏହା ଘଣ୍ଟି ବଳାଇ ପାରୁଥିଲା । ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତକାର ପଦାର୍ଥରେ ଛୁଦ୍, କଲବେଳେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଏହା ସଚେତନ କରାଇ ଦେଉଥିଲା । ଶୋଧନା-ଚାରରେ ଗ୍ୟାସ୍‌ପ୍ରବାହକୁ ସୀମିତ କରିଦେବା କମ୍ପା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଏହାଦ୍ୱାରା ହୋଇପାରୁଥିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ

ଏହିକି ବେଳକୁ କଲକାରଖାନାରେ ସବୁ ଧରଣର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ତାପ ଯୋଗାଣ, ବଲ୍‌ବୁକ୍ସ, ମାପ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । କଲ-କାରଖାନାର ଅନୁକୂଳ ଧାରକୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଲଗା କରୁଥିଲେ । ୧୦ ଇଞ୍ଚ ପ୍ରସ୍ଥବର୍ଣ୍ଣ ଗୋଟିକାନ୍ତର ଛବି ଉଠାଇ ସେଥିରେ ଫାଟ ଥିଲେ ଜଣାଇ ଦେଉଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ସିଂହ ଅଠାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଦ୍‌ଭ୍ରମ କରି ଏକ ଫୁଟ ଓହ୍ଲାରର ପ୍ଲାଟିନିଡ୍ ତଥାଶି କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ସେପାଇଁ କରା ଓ ପରିପରିବା ତରଳାଶ କରିବା ପାଇଁ ଯେତକ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ, ତାହାର ଏକ ଦଶମାଂଶ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ତ ପାଚନକାରୀ ଏଗୁଡ଼ିକ ଶେଷ କରାଯାଉଥିଲେ । ଧାରର ଉପରଭାଗ ଉଦ୍‌ଭ୍ରମ କରି ଗିଅରକୁ ଅଧିକ ସମୟ ସ୍ଥାୟୀ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିପାରିଥିଲେ ।

କଲକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକର ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁ ଗତିଶୀଳତା ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମତା ସମ୍ପର୍କରେ ନୂତନ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଖେଳା କରି ପାରିବା ପାଇଁ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଟିଉବ୍ ଯୋଗହେଲା ସେତେ-ବେଳେ ତାହାର ପରିବ୍ୟାପ୍ତି ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଏହି ହୁତାବ ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ କାଟିବା ଜନସର ବ୍ୟବହାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପାରିଲେ । କାଟିବାଯନ୍ତ୍ରର ଦୂରତା ଓ ବେଗ ସ୍ଥିରାୟ ଯନ୍ତ୍ରାବଳି ହେଲା ।

ମଣିଷଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବଦଳରେ ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ତାହାର ଯୋଗ୍ୟ ଅଧିକାର କଲେ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତି ଅଂଶର ଚଳାଚଳ ପରିମାପ କରି ସେହି ଖବରନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ପଠାଇଲା । ଏହିଭଳିଆ ଅନୁନିର୍ଦ୍ଧାତ ବୋଧଶକ୍ତ ଯୋଗୁ ମେସିନ୍ ତାହାର ନୂଆ ପ୍ରଭୁକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା । ମେସିନ୍‌ର ସମସ୍ତ ପ୍ରତିସ୍ପା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟିଉବ୍ ଓ ତାହାର ଦାସକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିଥିବା ଅନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଓ ପରିଚାଳିତ ହେଲା । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମର ପରେ ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛିନ୍ନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପୂରାମାତ୍ରାରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମନୁଫ୍ୟାକ୍ଚର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବଳଶୀତ ହୋଇଥିଲା ।

ଲୌହହସ୍ତ

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯମରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠତମରେ ମାଲପିଟି ସବୁ ରୁଲ୍ସ କାଉଣ୍ଟନାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଟ୍ରକ୍ ଓ କନ୍‌ଭେୟର ଅଣାଗଲା । ଏହି ଟ୍ରକ ଏବଂ କନ୍‌ଭେୟରଗୁଡ଼ିକର ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି ଟ୍ରକ୍ ନିର୍ମାଣ କରିବା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଏକ ଅଂଶରୂପେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲା । ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ଠାରୁ ଅନ୍ୟ ମେସିନ୍ ନିକଟକୁ ନେବାକୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଏଣୁ ଏହାର ପରିବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ସ୍ୱରୂପ ଲୌହର ଗୋଟିଏ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ଯେ କି ସବୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ତଳସି କରି ନିର୍ମାଣପ୍ରତିସ୍ପା ଯେପରି ଅନବରତ ଚାଲୁ ରହେ ତାହା ଦେଖିବ ।

ମଣିଷ ହାତର ସାତ ଗୋଟି ମୌଳିକ ଗତି ଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଧରିବା, ଚାରିପଟେ ଚାଲାଇବା, ଚଳାଇବା କମ୍ପା ଉଠାଇବା ବେଳେ ଏକାଠି ହୋଇ କାମ କରନ୍ତି । ୩୦ ଗୋଟି ଟେଣ୍ଡି, ୫୦ଟି ମଂସପେଶୀର ସମନ୍ୱିତ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ଫଳରେ ଏମାନେ ପ୍ରତିସ୍ପାଦିତ ଭାବେ କାମ କରନ୍ତି । ମଂସପେଶୀ ଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ନାୟୁ ଜଗିଆରେ ନିଜର ସଙ୍କେତ ଅନୁଯାୟୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଯାଏ ।

ଫୋଡ଼ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ କାରଖାନାରେ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ, ଯାହାର କି ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସଂଗଠନ କୌଣସି ଜନ୍ତୁ ଅଂଶର ଗଠନଭଳି ନକଲ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବାହୁ ଓ ହାତ 'ସ୍ଲେବୋଟ୍'ର ପ୍ରଥମ ଅଂଶରୂପେ ନିର୍ମିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ଜିନେନ୍‌ସି ବ୍ଲବ୍ କାମ କରିଥିଲେ । ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ କୋମଳ ଥିଲା ଏବଂ ନିର୍ମାଣ ଅସମ୍ଭବ । ଏହାର ଶେଷସ୍ତରରେ ଲୁହାହାତମୁଠା ଥିଲା ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ବନ୍ଧନ ଥିଲା । ଏହାରି ଜଗିଆରେ କାର୍ଯ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ନିକଟକୁ ମାଲପିଟି ନିଆଯାଉଥିଲା ।

ଦୂରରୁ ପ୍ରତିତ କାଗଜର ଏକ ଶେଲରେ ଏହାର ପରିଚ୍ଛଳନା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଉଥିଲା । ପିଆନୋର ସଙ୍ଗୀତ ସ୍ବର ସେପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି । କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଂସ୍ପର୍ଶ, ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯୋଗ୍ ସମ୍ବନ୍ଧ ହେଉଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଚଳାଚଳ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଦେଉଥିଲେ; ଯଥା କେତେ କୋରରେ ଚଳାଚଳ କରିବାକୁ ହେବ, ଆକ୍ଟିଗୁଡ଼ିକ କେତେବେଳେ ମୁଁ କରିବାକୁ ହେବ, ବାହୁ କେତେ ଦୂର ଆଗକୁ ବଢ଼ାଯିବ ଏବଂ ବସ୍ତୁକୁ କିପରି ଯନ୍ତ୍ର ପାଖରେ ରଖିବାକୁ ହେବ, ଇତ୍ୟାଦି ।

ଏହି ହାତର ସାଫାଲ୍ୟ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ସମୟ, ଅର୍ଥ ଓ ଶ୍ରମ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ଏହାର ସାର୍ଥକତା ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରଶିଳ୍ପୀର ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା, ସେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଫୋର୍ଡ଼ କାରଖାନାରେ ମଟରଗାଡ଼ି ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ତତ୍ପର । କାରଖାନାର ସମସ୍ତ ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ପରିଚ୍ଛଳନା ପାଇଁ ଏହି ସର୍ବୋତ୍କର୍ଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇ ନ ପାରିବ, ତାହା ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନେ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ବିଚାର କଲେ ।

ସ୍ବୟଂଚ୍ରିୟ କାରଖାନା

ଭବିଷ୍ୟତ ମଧ୍ୟକୁ ଏହି ନୂତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଉଦ୍ଭାବନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ସରଥିଲା । ସମସ୍ତ କାରଖାନାକୁ ସ୍ବୟଂଚ୍ରିୟଶୀଳ କରିବା ଗୋଟାଏ ହଜାର ନିୟୁତ ଡଲରର କୁଆଡ଼େଲ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଫୋର୍ଡ଼ ଏହି ଅହ୍ନି ଗ୍ରହଣ କଲେ ।

କାରଖାନାକୁ ସ୍ବୟଂଚ୍ରିୟଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନେବଳ ସଂଯୋଜିତ କରିଦେଲେ ଚଳିବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନୂଆ ଢାଞ୍ଚାରେ ଆଉ ଥରେ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା ଏବଂ ପୂର୍ବ ନିରୂପିତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରତିସ୍ପାଦାର ସମଗ୍ର କାରଖାନାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରାଗଲା । ବହୁ ବାହୁସୂତା ଦାନବ ପରି ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ, ୫୦୦ ଗୋଟି ମେସିନ୍‌ର କାମ କରୁଥିଲା । ୨୬୫ଟି ସ୍ବୟଂଚ୍ରିୟ ଛୁଆ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ, ୬ ଗୋଟି ଚୁର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ, ୨୧ ଗୋଟି ଖୋଦନକାରୀ, ୫୬ଟି ଲାପ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ, ୧୦୧ ବିପଣ୍ଡିତ ଖୋଦନକାରୀ, ୧୦୭ ଗୋଟି ମୃଦୁ ଆଘାତକାରୀ ଓ ୧୩୩ଟି ପରିଦର୍ଶନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର କାରଖାନାରେ ସନ୍ନିବେଶିତ କରାଗଲା ।

ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ପାଇଁ ଧାର୍ଯ୍ୟ ଦାନ୍ତୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ପନ୍ଦନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । କାମ୍ ବଦଳରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କଣ୍ଟେନ୍‌ସର ଲଗିଲା । ଲିଭର ସ୍ଥାନରେ

ବୈଦ୍ୟୁତ ଡାକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ, ଚଳାଚଳ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପକାଉଥିଲା । କାରଖାନାର ଫୋରମ୍ୟାନ ହେଲା ଗୋଟିଏ ଚୌମୁକ ଟେପ୍, ଯେ କି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟିଉବ୍ କୁ ହିଁ ବା ନାହିଁ କରି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଉଥିଲା ଏବଂ ଟିଉବ୍ ଟିଉବ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହୁଥିବା ପୈନକ୍ଟ ଉପରେ ଆଦେଶମାନ କର୍ମସ୍ଥାନକୁ ବଦଳ କରି ନେଇ ଯାଉଥିଲା । ଯାହାକି ମାନ୍ଦପେଶୀ ସହ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ମସ୍ତିଷ୍କସମନ୍ୱିତ ଭାବେ କାମ କରୁଥିଲା । ବହୁଳ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଯେଉଁସବୁ ସାଧାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁଥିଲା ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପଛରେ ପକାଇ ଦେଇଥିଲା । ମଣିଷଦ୍ୱାରା କେଉଁ କାମ ଯେତେକ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ ନାହାର ହଜାର ଗୁଣ କାମ ହୋଇପାରିଲା । ଖଣ୍ଡିତ ଧାତୁକୁ ନେଇ ଯେଉଁ କାମ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଉଥିଲା, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦେଇ ଶେଷରେ ସେ ଖଣ୍ଡିତ ଇଞ୍ଜିନ୍ରେ ପରିଣତ ହେଲା । ୧ ଘଣ୍ଟାରେ ୧୫୦ଟି ଇଞ୍ଜିନ୍ ବାହାରିଲା ।

ଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କର ସାଫଲ୍ୟ ଫଳରେ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆମେରିକାର ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷର ବ୍ୟାପିଗଲା । ଟେଲିଫୋନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ ଶକ୍ତକର୍ତ୍ତା ୧୦ ଭାଗ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ । ଛଦ୍ମପୁତ୍ର ଟେପ୍ରେ ତକାଯାଇଥିବା ଟେଲିଫୋନ୍ ନମ୍ବର, ଦେହରେ ନାମ, କଥାବାଣୀ ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ କରିବାର ସମୟ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରଖାଗଲା । ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ର ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ରହି ବନ୍ଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ଖବର ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିଲା । ଶ୍ରମାନ୍ତର କରିବା, ବସ୍ତ୍ରବସ୍ତ୍ର କରିବା ଏବଂ ସାବୁଂଶ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା କାମ ମଧ୍ୟ ଏହି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ହେଲା । ନେବର ଗୋଟିଏ ସମସ୍ତକ୍ଷମତା ଡାକ ପରେ ଶହ ଶହ ଅଲଗା ଅଲଗା ଟେଲିଫୋନ୍ କଥାବାଣୀ, ରେଡ଼ିଓ ଓ ଟେଲିଭିଜନ୍ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଏକସମୟରେ ପରିବହନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଖବରଅନ୍ତର ବନା ମଣିଷରେ ପରିଣତ ହେଉଥିବା କଳ୍ପଗୁଡ଼ିକ ଜଗତରେ ଯିବାଆସିବା କରିପାରିଲା ।

ତେଜ ଉତ୍ପାଦନ ଶିଳ୍ପରେ ଦୈନିକ ସାତେ ପାଞ୍ଚ ନିମ୍ନତ ଖ୍ୟାଲନ୍ ଅଶୋଧିତ ତେଜ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପଦ୍ଧତିରେ ଉତ୍ତାପ, ଘୃଷ୍ଣ ଓ ଗ୍ରହ ପ୍ରତି ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖି ଶୋଧିତ ହେଉଛି । ବୈଦ୍ୟୁତ ବଲ୍‌ବ ତିଆରି କାରଖାନାରେ ଦିନକୁ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ନିରନ୍ତର ପଣି ବୋହୁ ପରି ମିଳିତ ୧୫୦୦ ବଲ୍‌ବ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିଳ୍ପ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-ମାଗ୍ନେଟିକ୍ ପରିମାପ ଫଳରେ ଲୁହାନଦରର ଶକ୍ତି, ମୋଟାର ଓ କୌଣସି ବ୍ରୁଟ୍ ଥିଲେ ତାହା ଜାଣି ହେଉଥିଲା । ଫୋଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ସେଲ୍ ଜଗତରେ କାଗଜ ଓ କପଡ଼ାର ଗୁଣବତ୍ତା, ସ୍ଥିରତା ଓ ସ୍ପଷ୍ଟତା ପ୍ରଭୃତି ସ୍ଥିର କରି ହେଉଥିଲା ।

ସ୍ୱୟଂ ସ୍ୱା ଫଳରେ କେବଳ ସେ ଗୋଟିଏ ଜନସଭା ଗଠନ ହିଁ ହେଉଥିଲା, ତାହା ନୁହେଁ, ତାହାର ଓଜନ, ମୋଟାଇ ପରିମାପ, ଛପାଯିବା ବିଷୟବସ୍ତୁ, ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଓ ସଂଶୋଧନ ପରିମାଣ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

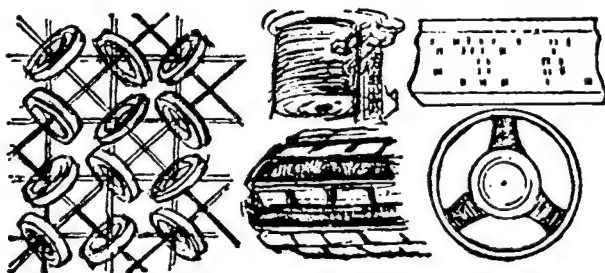
ଏହି ନୂତନ ସଂସ୍କୃତି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯୋଗୁଁ ଉତ୍ସାହନର ପ୍ରଶାନ୍ତୀ ପୁରସ୍କାର ବଦଳିଗଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ରେଡ଼ିଓରେ ସବୁ ଟ୍ରେଟ ଟ୍ରେଟ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବ ଓ ପେରୁଡ଼ିକୁ ଝଲାଇବା କାମ ଆଉ ଦରକାର ହେଲା ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ-ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ନୂଆ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଡିଆର ହେଲା । ତାର ବଦଳରେ ପକ୍ଷିଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ଧାରୁକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଛୁସି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ରେଡ଼ିଓର ଗଢ଼ଣ ପାଇଁ ୬ ଗୋଟି ପକ୍ଷି ଖଜି ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏଥିରେ ଯାହାକି ପ୍ରତି ସ୍ୱାରେ ଅଂଶ ଖଜାଯାଇ ଝଲାଇ ହେଉଥିଲା ।

ଏଇ ଭଳି ସରଳ ପ୍ରତି ସ୍ୱାରେ ୧୦,୦୦୦ ରେଡ଼ିଓ ଗୋଟିଏ ଦିନରେ ଡିଆର କରାଯାଇ ପାରିଲା । କିନ୍ତୁ ସ୍ୱରୂପ ପଦ୍ଧତିରେ କିଶୋର ଶ୍ରମିକକୁ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ପାଇଁ ସବୁ ଜନସଭା ଏକତ୍ରିତ କରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ପୂର୍ବ ଦିନ ଚାଲିଯାଉଥିଲା । ଯାହାକି ମାନବ କାରଖାନାର ପୂର୍ବ ଦାୟିତ୍ୱ ନେଇନେଲା ।

ଏହା ପରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଦାମ ଘରକୁ ପଠାଯିବା କଥା । ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ରେଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଦାମ ଘରର ଭୋବୋଟ ନିକଟକୁ ଅଣାଗଲା । ସେ ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସବୁ କାମ ଯଥା ବରଦ ଅନୁଯାୟୀ ବିହସ୍ତ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଖାତାପତ୍ର ଲେଖିବା, ହସ୍ତକ୍ତ ରଖିବା ପ୍ରଭୃତି କାମ କରୁଥିଲା । ଏହିସବୁ କାମ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଅଫିସରୁ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଯୋଗେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ପଠିକଣାବେ ବିହସ୍ତ କାରଖାନା ଖୋଲା, ଦମୋ ଦେବା ପାଇଁ ତାଲିକା କରିବା, ହସ୍ତାବ କରି ବଲ୍ ପଠାଇବା ଓ ଉତ୍ସାହନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସ୍ଥିର କରୁଥିଲା ।

୧୮. ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସାର



(ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମସ୍ତିସ୍କର ଅଂଶ)

କଲକାରଖାନାରେ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କର ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମକୁ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯେପରି ଅପଜ୍ଞାଦାନ କରିପାରୁଥିଲା, ସେହିପରି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସ କର୍ମରୁ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କର ମାନସିକ ଶ୍ରମ ଅପସାରଣ କରିପାରୁଥିଲା । ଯଦିଓ କୋଇଲି ଓ ତେଲର ଦହନ ଗ୍ରାସ୍ତ ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ମଣିଷର ମାଂସପେଶୀ-ଗୁଡ଼ିକୁ ଶ୍ରମରୁ ମୁକ୍ତ ଦେଇଛି, ଅତିସରେ ହସାବପଞ୍ଜି ଯୋଗୁ ଲାଗି ଏଇ କେତେ ବର୍ଷ ହେଲା ଦୂର ହୋଇଛି ।

ମଣିଷର ମସ୍ତିଷ୍କ ସଂଗଠିତ ଗଣନାକାରୀ ମେସିନ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସବୁଠାରୁ ମନ୍ଦର ଗତିରେ ଏହା କାମ କରେ । ଯେଉଁସବୁ ଚିହ୍ନ ସମ୍ଭାବ ଅମେ ଦେଖି ସେଗୁଡ଼ିକ ଆମ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ୮ ରୁ ୧୩ ଥର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲୁ ରହେ । ସୁଦୃଷ୍ଟ ଟାଇପିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୪୫ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅକ୍ଷର ଟାଇପ୍ କରିପାରନ୍ତି । ମଣିଷର ଏହି ସୀମିତ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ସହ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମେସିନ୍ କଥା ଦେଖାଯାଉ । ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ତାହା ୭୦,୦୦୦ ଏକକ ଖବର ଆହରଣ କରିପାରେ ।

ଏହି ଅତିସକାମରେ ମଣିଷର ମସ୍ତିଷ୍କ ବଦଳରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ଉଠିଲା । ଆୟତ୍ତର, ଇନ୍‌ସ୍ପେରେନ୍ସ, ସେନ୍‌ସର୍, ଜନଗଣନା ଓ ସାମାଜିକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପ୍ରଭୃତି ସମ୍ପର୍କୀୟ ନୂଆ ନୂଆ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ହସାବ ନିକାଶ ପାଇଁ ଗଣିତର ମେସିନ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । ଇନ୍‌ସ୍ପେରେନ୍ସ କମ୍ପାନି ତାହାର ଗ୍ରାହକମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଅତ୍ୟବଶ୍ୟକ ଖବରମାନ ରଖିବା ପାଇଁ ଶହ ଶହ ଅକ୍ଷର ଓ ଅଙ୍କ ଆବଶ୍ୟକ । ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଭନଟି ପାଇ ୧୦ ପ୍ରକାରର ଚିହ୍ନ ଦେବାକୁ ହେବ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଦରମା ଖାତା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ଆୟବ୍ୟୟ ହସାବ ରଖିବା, ଉତ୍ପାଦନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ତାଲିକା ଫର୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା,

କର୍ମଶୃଙ୍ଖଳାମାନଙ୍କର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରେକର୍ଡ଼ ଓ ବିବରଣୀ ହସ୍ତାବ ପ୍ରଭୃତି ପାଇଁ ଅପରମିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା ।

ଦୁଇ ଲକ୍ଷ ନିୟୁତ ନୂଆ କାଗଜପତ୍ର ଏବଂ ଦଫପତ୍ରରୁ ଅଧିକ ରେକର୍ଡ଼ ପ୍ରତିବର୍ଷ ବ୍ୟବସାୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକର ଗୋଦାମ ଘରେ ସଂରକ୍ଷିତ କରି ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଆଉ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ବଢ଼ୁଥିବ । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ କରାଣୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ୨ ନିୟୁତରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ୩୦ ନିୟୁତକୁ ବୃଦ୍ଧି ହେବାରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବାର କଣ ଅଛି । ତଳିତ ବର୍ଷ ୧୦ ହଜାର ନିୟୁତ ସରଜମିନ୍ କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଛି । ୧୫୦ ନିୟୁତ ନୂଆ ଇନ୍‌ସୁରେନ୍‌ସ ପଲିସି ଦିଆଯାଇଛି । ଇନ୍‌ସୁରେନ୍‌ସ କମ୍ପାନୀ ଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ୫୦,୦୦୦ ପଲିସି ଏବଂ ୧୦୦,୦୦୦ କାର୍ଡ଼ ପ୍ରତି ସପ୍ତାହରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ।

ପାନ୍ଥନିମାନଙ୍କ ଏହି ବର୍ଦ୍ଧିତ ସଂଖ୍ୟାକ କାଗଜକାମ ଡ୍ରାୟ ୫୦ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ଉମୟ ହେବ କରୁଛି । ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ତତ୍କାଳର ହରମ୍ୟାନ ହୋଲୋରିଅକ୍ସ ଯେତେବେଳେ ଜନଗଣନାର ଦାୟିତ୍ବ ନେବାକୁ କୁହାଗଲା, ସେତେବେଳେ ସେ କାଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ଯେ ତାହାର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଜନଗଣନା ର ଫଲ୍‌ଆଉଟ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ନିରୂପଣ ହୋଇ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ଶାସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ଶ୍ରମଦ୍ୱାରା ଏହି ଫଳାଫଳ ନିରୂପଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲେ ୧୯୦୦ ମସିହା ବା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜନଗଣନା ପୂର୍ବରୁ ତାହା ଶେଷ ହୋଇ ନ ଥିବ ବୋଲି ସେ ଉପଲବ୍ଧ କଲେ ।

ସେ ଜନଗଣନା ତଥ୍ୟସମ୍ବଳିତ ଗୋଟିଏ ଟେପରେ ବଲ୍ଲବତ୍ତ ଓ ମିଶାଣ ମେଟିନ୍ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ପ୍ରଥମେ ସରଳ ଉପାୟରେ କାମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରବେଶ ପଥ ଓ ୧୩ଟି ପ୍ରସ୍ଥାନପଥର ସମସ୍ତ କାର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକୁ ବହୁ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛିତ୍ତ ଉପାୟରେ ଅଲଗା କରାଗଲା ।

ଏହି ହିସ୍ତାବୁକ୍ତ କାର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷା ମେସିନର ବୋଧଗମ୍ୟ ହେଉଥିଲା । ହିସ୍ତାବୁକ୍ତକ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ଯଥା, ସଂଖ୍ୟା, ତାରିଖ, ଅର୍ଥର ପରିମାଣ ରୁଝାଉଥିଲା । ମେସିନ୍ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ରୁଝିପାରୁଥିଲା ଓ ଉତ୍ତର ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲା । ଏଣୁ ଏହାଙ୍କ ଜମା କରି ରଖିଲେ ସବୁ ବିଷୟ ସ୍ମରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧରଣର ହିସ୍ତାବ କରାଯାଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବନ୍ଦ ରଖାଯାଇଛି ବା ସୁଇଚ୍ ତଳେ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ଏହିପରି ଭାବେ ରୁଝାଯାଉଥିଲା । ଶାସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ଶ୍ରମଦ୍ୱାରା ଖାତାପତ୍ରରେ ହସ୍ତାବ ରଖିବା ବଦଳରେ ଏହି ହିସ୍ତାବ କରାଯାଇଥିବା କାର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।

ଏହି ଗ୍ରେଟ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତି ବର୍ଷ ଆହୁରି ଉନ୍ନତି କରାଗଲା । କେଉଁ କାର୍ତ୍ତିନେତେ ଅଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଉଛି, ତାହା ବାହୁଦେବା, ତାରିଖ ଅନୁଯାୟୀ କାର୍ତ୍ତି ପ୍ରତି କରିବା, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍କଠାରୁ ବେଶୀ ସଂଖ୍ୟା ବଞ୍ଚିବୁ କାର୍ତ୍ତି ଦାଣ୍ଡବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ କମ ଅଙ୍କବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ତ୍ତି ଓ ଏଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ତ୍ତି ବାହୁଦେବାପାଇଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର କମଣ ଉପଯୋଗୀ ହେଲା ।

ପରେ ପରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର କାର୍ତ୍ତି ସମୂହର ପ୍ରଥମ ଓ ଶେଷ କାର୍ତ୍ତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା, ସମପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ବାହୁବା ଓ କ୍ରମେ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତି କରିବା ମଧ୍ୟ ଏହି ମେସିନ୍ କରିପାରୁଥିଲା । ତାପରେ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସହଜ ସହଜରେ ପରିଚିତ ହେବା ପାଇଁ ଛଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ତଥ୍ୟ ଛପାବିନ୍ଦୁରେ ଅନୁବାଦିତ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ରୁ ଅନ୍ୟ ମେସିନ୍କୁ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ମେସିନ୍ ସମର୍ଥ ହେଲା ।

ତାପରେ ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ବା ମାଷ୍ଟର କାର୍ତ୍ତିରୁ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ନେଇ ଅନ୍ୟ କାର୍ତ୍ତିରେ କପି କରିବା, ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର କାର୍ତ୍ତି ସମୂହକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏକତ୍ର କରିବା ମଧ୍ୟ ଏହି ମେସିନ୍ କରି ପାରିଥିଲା । ଏହିଭଳି ଆକାର, ପ୍ରକାର, ସ୍ଥାନ, ଓଜନ, ପରିବେଶ ଓ ଅବସ୍ଥାର ବିଭିନ୍ନତା ଥିଲେ ମଧ୍ୟ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତ୍ରବସ୍ତ୍ର କରି ନିରୂପଣ କରିବାରେ ଏହି ମେସିନ୍ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିଥିଲା ।

ଏବେ ଛଦ୍ର କାର୍ତ୍ତିରେ ତଳପଟୁ ୮୦ ଗୋଟି ଧାଡ଼ି ତଳୁ ଉପରଆଡ଼କୁ ହୋଇ ରହିଛି । ପ୍ରତି ଧାଡ଼ିରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା କିମ୍ବା ଅକ୍ଷର ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଏକ କିମ୍ବା ଅଧିକ ଛଦ୍ର ରହିଛି । ଆଉ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ କେଉଁ କେଉଁ ଛଦ୍ର, ଦେଇ ପ୍ରକାଶିତ ହେବ ତାହା ନିଦେଶ ଦେଉଛି ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଏକ ନିୟୁତ ସ୍ପନ୍ଦନ ଅନୁଭବ କରି ପାରୁଥିଲା । ଆଉ ପ୍ରତି ସ୍ପନ୍ଦନ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ବୁଝାଉଥିଲା । ଏଣୁ ଏହି ବ୍ୟାପକ ସମ୍ଭାବନା, ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଉଥିଲା । ଏହି ସମ୍ଭାବନାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ଛଦ୍ରଯୁକ୍ତ କାର୍ତ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଚୌମୁଖ ଟେବୁଲ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା । ଟେପର ଚୌମୁଖିଆ ଲୌହରେ ସ୍ତ୍ରୁ ସ୍ତ୍ରୁ ବନ୍ଦ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୭୦୦୦୦ ସୁନିତ ସମ୍ଭାବ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିଲା । ଛଦ୍ରଯୁକ୍ତ କାର୍ତ୍ତି ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ୧୩୦ ଧରଣର ସମ୍ଭାବ ଯୋଗାଉଥିଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ୪/୧୦ ଇଞ୍ଚ ଓସାରର ଚୌମୁକ ଟେବୁଲ ଗଲ ମଧ୍ୟରେ ୧୫୦୦ ଛୁଦ୍ରପୁର କାଢ଼ିର ଖବର ପତ୍ରିକାଗଣିତ କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ସମସ୍ତ ପତ୍ରିକା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟ ଟେବୁଲ ଗୁଣାଯାଇଅଛି । ୧୫୦୦ ଫୁଟର ଟେବୁଲ ମଧ୍ୟରେ ଖୋଲିଯାଇ ପାରିବ, ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୫ ଇଞ୍ଚ ହସାବରେ ।

ଏହି ମେସିନ୍‌ଟିର ସମସ୍ତ ରଞ୍ଜନାଶ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲା ‘ହୁରଣେଣ୍ଡ୍ର’ର ଭଣ୍ଡାର । ଏକ ବର୍ଗଇଞ୍ଚ ସ୍ଥାନ . ମଧ୍ୟରେ ଚୁମ୍ବକରେ ପରିଚାଳିତ ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ବିନ୍ଦୁ ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ, ସେକେଣ୍ଡର କେତେ ହଜାର ଶବ୍ଦ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଯଥାର ଦେଇପାରୁଥିଲା ।

ବିରାଟକାୟ ତଥ୍ୟ ଆହରଣକାରୀ

ଦ୍ଵିତୀୟ ମହାସମରରୁ ଉଦ୍ଭବ ଏହି ମନୁଷ୍ୟବତ୍ତ୍ଵ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଗଣନାକାଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଦମ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ପାଇଁ ୫ ନିୟୁତ ଡଲର କମ୍ପା ତଳେ ଧନ ହେଉଥିଲା । ପ୍ରତି ୫ ବର୍ଷରେ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ନିମୋନ୍‌ଡ କରାଯାଉଥିଲା । ପ୍ରତି ନୂଆ ମେସିନ୍ ନୂଆ ନୂଆ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଓ ଉତ୍ପତ୍ତି ପାଇଁ ଗବ୍ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ପୃଷ୍ଠା ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ନାମ ଯଥା :—ଏନସାଇକ୍, ମାର୍କ I, II, III, ବିସ୍‌ମାର୍କ, ନର୍କ, ସୁନିଭାଲ୍, ଏମ୍‌ପା, ଜେଡିର୍ ଇତ୍ୟାଦି ଥିଲା । ପୃଥକ୍‌ପୃଥକ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଧରଣରେ ନିର୍ମିତ ହେଉଛି । ଆଉ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ତାହାର ପୁସ୍ତକ ମଡେଲଠାରୁ ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣ ଦୃଷ୍ଟି କରୁଛି ।

୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଗୋଲ୍ଡ୍‌ସ୍ମିଥ୍ ହେଇଲନ୍‌ଜର ଏହି ଆକାଶ ନାମକ ପ୍ରଥମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଗଣନାକାଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ବୋମାବର୍ଷଣ ଓ ଗୁଳି-ଗୁଳିନାର ହସାବ ରଖୁଥିଲା । ଏହାଦ୍ଵାରା ଗୁଳିର ଗତିପଥ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିବା ପୁର୍ବରୁ ତତ୍ତ୍ଵସମ୍ପର୍କୀୟ ସମସ୍ୟାମାନ ସମାଧାନ ହୋଇପାରୁଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଆମେରିକାର ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂମାନଙ୍କୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବନ୍ଧୁକ ତିଆରିରେ ମୂଲ୍ୟବାନ ସମୟ ଓ ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ ନ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲା । ଜର୍ମାନିମାନେ ଏହା ପୁର୍ବରୁ ଏହି ବନ୍ଧୁକ ତିଆରିରେ ବହୁ ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ କରିସାରିଥାନ୍ତି । ଏନସାଇକ୍ ପ୍ରମାଣିତ କରିଦେଲା ଯେ ଏହା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

କିନ୍ତୁ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଅତି ମାତ୍ରାରେ ସୀମିତ ଥିଲା । ଏହା ୧୦ଟି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଏକ ସମୟରେ ମନେ ରଖିପାରୁଥିଲା । ଛୁଦ୍ରପୁର କାଢ଼ି ବ୍ୟବହାରଯୋଗୁ ଏହାର ମେସିନ୍ ମନ୍ଦର ହୋଇଯାଉଥିଲା । ଘଣ୍ଟାକ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ୧୫୦୦

କାର୍ତ୍ତ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ମେସିନ୍‌ଟିର ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ବଡ଼ କାମ ବାଜା ରହିଥିଲା ।

ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିଶାଳତାୟ ମହତ୍ତ୍ୱ ଥିଲା ମାର୍କ—I । ଏଥିରେ ୪,୦୦,୦୦୦ ସଂଖ୍ୟା ରହିପାରୁଥିଲା । ଏହାଆଦର ଉତ୍ପାଦନା କିନ୍ତୁ ୩୦୦୦ ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୀମିତ ଥିଲା । ଏହା ମଣିଷ କରିବା ପାଇଁ ୩୦୦,୦୦୦ ମାଇନୋ ସେକେଣ୍ଡ୍ ସମୟ ନେଉଥିଲା କେବଳ ମାର୍କ—Iକୁ ମାତ୍ର ୨୦,୦୦୦ ମାଇନୋ ସେକେଣ୍ଡ୍ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା । ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ମାର୍କ—I ସବୁ ଦିଗରୁ ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିଥିଲା । ୭୦୦,୦୦୦ ପାଉଁସ ଏବଂ ୧୦,୦୦୦ ଘଣ୍ଟାଠାରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗିଅର ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

୧୧୫) ମସିହା ବେଳକୁ ଏଥିର ସମ୍ପାଦ ସଂରକ୍ଷଣ ଉତ୍ପାଦନ ଆଠ ନିୟୁତ ନୂନିଟ୍‌କୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା । ଯୋଗଦାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ୭୦ ମାଇନୋ ସେକେଣ୍ଡ୍ ସମୟ ଦରକାର ହେଲା । ୧୧୫୪ ମସିହାରେ ଏହାର ସଂରକ୍ଷଣ ଉତ୍ପାଦନ ୫୦ ନିୟୁତ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଯୋଗଦାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ମାତ୍ର ୧୪ ମାଇନୋ ସେକେଣ୍ଡ୍ ସମୟ ଦରକାର ହେଲା । ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଚମତ୍କାର ଶିପ୍ରତର ହେଉଥାଏ । ମାର୍କ—II, ଏହାଆଳଠାରୁ ୧୦ ଗୁଣ ଶିପ୍ରତର । ମାର୍କ—III, ମାର୍କ—II ଠାରୁ ୨୫ ଗୁଣ ଅଧିକ ବେଗରେ ଚାଲିପାରେ । ଅର୍ଥ ଏହାର ସଂଖ୍ୟାନୁକ୍ରମ ମଡେଲ ୪୭୫,୦୦୦ ଛୁଦ୍ରତା କାର୍ତ୍ତ କମାରଖି ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ ୩,୭୦୦,୦୦୦ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ହସାବ କରିପାରିବାର ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରେ ।

ନୂନିଟ୍‌କୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ୧୦୦,୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣନ କରିପାରିବ । ଜଣେ ଲୋକ ଜୀବନଯାଏ ଗୋଟିଏ ଭଲ ହସାବ ତାଲିକା ବହୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଯେତେକ କାମ କରିପାରିବ, ନୂନିଟ୍‌ ତାହାର ଦୁଇ ଗୁଣ କାମ ୨ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପାଦନା କରିପାରିବ । ଏହି ଏହାର ପ୍ରଥମ କାମ ହେଲା, ୧୫୦ ନିୟୁତ ଆମେରିକୀୟଙ୍କ ସଂଖ୍ୟାରେ ୧୩୨୦୦୦ ସଂଗ୍ରାହକଙ୍କଦ୍ୱାରା ସଜ୍ଜିତ ବିଭିନ୍ନ ଟିକନିଂ ଉପାୟକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା । ଏହି ମେସିନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଦିନକୁ ହାରାହାରି ୭୦,୦୦୦ ଲୋକଙ୍କର ଉତ୍ତାମତାକୁ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଗିରଫ କରାଯାଇଛି ।

ଯେଉଁ ଗୋଟିଏ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଗଣନାକାରୀ । ପୋଷାକପିନ୍ଧ ରଖିବା ଆଳମାସ୍ଥ ଆକାରର ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଚଳିଗୋଟି ବିବେଚିତ ଗ୍ରାମରେ ଅନୁବାଦ କରିପାରେ ।

ଆଇ. ବି. ଏମ୍—୭୦୪ ବର୍ତ୍ତମାନ ୭୦,୦୦୦ ଶବ୍ଦ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଭିଧାନରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ଜଣେ ସାଧାରଣ ଲୋକଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଶବ୍ଦର ସଂଖ୍ୟା ମାତ୍ର

୫୦୦୦ । ଏହାର ୧,୧୭୯,୭୮୮ ପୃଷ୍ଠାକୋଷ ରହିଛି । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମ ସେକେଣ୍ଡ ୨୦୦ ବିଭିନ୍ନ ଲକ୍ଷଣ ପରିବେଷଣ କରୁଥିବା ଛଦ୍ମପୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ମେସିନ୍ ପକ୍ଷେ ଏହା ଦୁଇହୁ ବ୍ୟବାର ଥିଲା ।

ବ୍ୟାଙ୍କର ହୁସାବ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ୨୫ ଟନ୍ ଓଜନର ଏମିତି ଘାଣ୍ଟି କରାଗଲା ୫ ବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମେରିକାରେ ବ୍ୟାଙ୍କ ହୁସାବ ରଖା ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ବଡ଼ ବଡ଼ ଖାତାପତ୍ର ଖୋଳାଖୋଳି କରିବା ବଦଳରେ ବ୍ୟାଙ୍କର ଟେଲର ଗୋଟିଏ ଗୁରୁ ଚପିବା ଫଳରେ ସବୁ କାମ ହୋଇପାରୁଛି । ଗ୍ରାହକଙ୍କ ଏକାଉଣ୍ଟ ନମ୍ବର, ହାତରେ ସୁଇଚ୍ ଟିପିବା ଫଳରେ ଟେଲର ଗୋଟିଏ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ (ଦୁଇଟି ବିବର୍ତ୍ତନ ଶୀଳ ଲୌହ ଅକ୍ସିଡାଇଡ୍ ଛୁଆଯାଇଥିବା ଆଲୁମିନିୟମ ସିଲିଣ୍ଡର ଯେଉଁଥିରେ ଚୌମ୍ବକ ପ୍ରତିଦ୍ୱାରେ ସମସ୍ତ ବେଳେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ) ଦେଇ ଉକ୍ତ ଏକାଉଣ୍ଟରେ କେତେ ଧନ ରହିଛି, ତାହା ଜାଣିପାରୁଛନ୍ତି ।

୧୫୮ ମସିହା ମଧ୍ୟଭାଗ ବେଳକୁ ୧୭୦୦ କର୍ପୋରେସନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ମସିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଅଧ ନିୟୁତରୁ ୫ ନିୟୁତ ଡଲର ମୂଲ୍ୟର ୩୦୦୦ ମେସିନ୍ ପାଇଁ ବରଦ ଥିଲା ।

ବରାଟ ମିଗେଟ୍

ଏହି ବରାଟ ମସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ କମିତା ବୁଦ୍ଧି ପାଇବାକୁ ଆକାର ହିଁ ଏହାର ଅଗ୍ରଗତିରେ ଗୁରୁତର ବାଧା ସୃଷ୍ଟିକଲା । ବହୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ଟେଲିଫୋନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ୧୨୩୦୦ ଭେକ୍ସମ୍ ଟିଉବ୍ ସମେତ ୧୧୨୦୦୦ ରେଜିଷ୍ଟର ଓ ୧୫୦୦୦ କାପାସିଟର ଦରକାର ହେଉଥିଲା । ଭେକ୍ସମ୍ ଟିଉବ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଶୀତଳ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସାୟପେକ୍ଷ ଶୀତୋତ୍ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ମଡ଼ୁଥିଲା । ଯେଉଁ ଭେକ୍ସମ୍ ଟିଉବ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ସର୍ଜନା କରିଥିଲା, ସେହି ନିଜେ ହିଁ ତାହାର ଅଗ୍ରଗତିର ପ୍ରତିରୋଧକ ହେଲା ।

ଏହିପରି ଏକ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଦେବାରୁ ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ଗବେଷଣାଗାର ଛଟିକି ଯିବାକୁ ଫେରିଲେ । ବେବେସକମାନେ ଭାବିଲେ ଯେ ଭେକ୍ସମ୍ ଟିଉବ୍ ଉଦ୍ଭାବନ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ ଛଟିକିକୁ ବ୍ୟବହାର କରା ସେମାନେ ପରତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ, କାଳେ ସେଥିରେ କୌଣସି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ରହିଯାଇ ଥାଇପାରେ । ସେମାନଙ୍କର ଅନୁମାନ ସତ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ସେମାନେ ଟ୍ରାନ୍ସିଷ୍ଟର୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଥା ଘୋଷଣା କଲେ ।

ହାତର କୃଷ ଉଲିଆ ଛୋଟିଆ ଏହି ଦୁଇଟି ତାର, ଲେମ୍ବୁ ଥିବା ଜର୍ମାନିୟମ୍, ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟିଉବ୍‌ର ସମସ୍ତ କାମ କରିପାରିଲା । ଏଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍ରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିର୍ଗତ ପାଇଁ ‘ଗରମ’ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଲା ନାହିଁ କିମ୍ବା ଉଷ୍ମ ଟିଉବ୍‌କୁ ଶୀତଳ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦରକାର ହେଲା ନାହିଁ । ଭେକ୍ସ୍ ଟିଉବ୍ ଅପେକ୍ଷା ଏହା ୩ ଗୁଣ ସମୟ ଅଥବା ୭୦,୦୦୦ ଘଣ୍ଟା ସରି ସୁ ରହୁଥିଲା । ଏହା ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ, ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଓ ସୁବ୍ୟବହିତ ଥିଲା ।

ଜର୍ମାନିୟମ୍ ଧାରୁ ଗୋଟିଏ ଟିଷ୍ଟୁଲ ବା ଫ୍ଲୁଇଡ୍ରେ ଜଳସନ୍ ଧରଣେ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ତିଆରିହେଲା । ଏଥିରେ ଫ୍ଲୁଇଡ୍ ତଳେ ଗୋଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଥିଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ପାଇଁ ରେକ୍ଟିଫାଇଣ୍ଡର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ରହୁଥିଲା ।

ଏମିଟାର ଓ କଲେକ୍ଟର (ଆନୋଡ୍ ଓ କାଥୋଡ୍) ଥାଇ ଭେକ୍ସ୍ ଟିଉବ୍ ଯେଉଁ ଭଳି କାମ କରୁଥିଲା, ଏହା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେହିଭଳି କାମ କରୁଥିଲା । ଏମିଟର କରେଣ୍ଟରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ କଲେକ୍ଟର କରେଣ୍ଟରେ ତାହାରୁ ବଡ଼ ଧରଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା ।

ଏହିଭଳି ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟରର ଅଶୋଧିତ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କରେଣ୍ଟ ବଦଳାଇ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟ ଧରଣର ସଙ୍କେତକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିବା ପାଇଁ ଭେକ୍ସ୍ ଟିଉବ୍‌ରେ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ, ତାହାର ମତ୍ର ଏକ ନିୟୁତାଂଶ ଶକ୍ତି ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ।

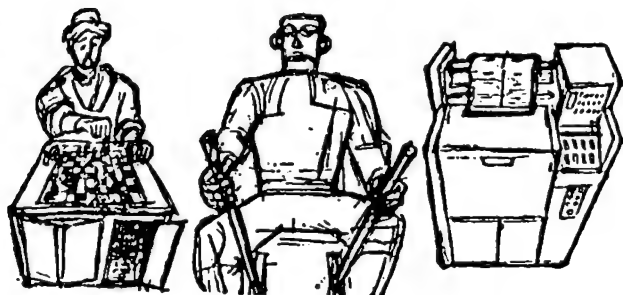
ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ ଫଳରେ ବିରାଟକାୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ଅକାର, ଦରର ଅକାରଠାରୁ ଯୁକ୍ତକେସ ଆକାରକୁ କମିଆସିଲା । ୧୭୦୦ ଫାଇଲ ଆକରେ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟମାନ ସଂରକ୍ଷିତ ହେଉଥିଲା, ତାହା ୩ ଘନଫୁଟ ସ୍ଥାନକୁ କମି ଆସିଲା ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ମସ୍ତିଷ୍କ ତାହାର ସମସ୍ତ ଗଣନା ସାମର୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ଆକାରରୁ ହ୍ରାସ ଫଳରେ, ଗତ କେତେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅତିସ୍ୱଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦଶହଜାର ଗୁଣ ବେଗରେ ସମାପ୍ତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ମସ୍ତିଷ୍କ ଅତିସର ସମସ୍ତ ଗତାଗତକ କାର୍ଯ୍ୟର ଦାୟିତ୍ୱ କେଇ ନେବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ସାରିଲାଣି । ଏଗୁଡ଼ିକ ପାକେଟ ବଡ଼ାଇଦେବା, ଜନପଦ ବାହା, ବନାବନ୍ନ କରିବା, ଟଙ୍କା ଗଣିବା, ଲାଗବେଗରୁ ବନ୍ଦି ବାହାବା ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟବ୍ୟସ୍ଥ ଏକ୍ସକ୍ୟୁଟିଭ୍‌ମାନଙ୍କର ସେଡେଟେସନ୍ ଭାବେ କାମ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ।

ଏହି ମସ୍ତିଷ୍କ ମେସିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଇତିହାସ ହୋଇ ରହିଥିବା ତାର, ଛୋଟ ଛୋଟ କଳା କଳା ଓକ୍ ଫଳ ଭଳି ନିନାସ, ଲୁଲି ଓ ବାଇଗେଣୀ ରଙ୍ଗର ତାଳ-

ଫୋଟୋଗ୍ରାଫି ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଛୋଟ ଛୋଟ ଧାର୍ଯ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳା ରହି କୃତ୍ରିମ ଭଳି କାମ କରୁଛି । ମନୁଷ୍ୟ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖିଲା ବେଳକୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ୧୭ଟି ବଡ଼ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟା ଗୁଣିପାରିବ ଓ ଫଳାଫଳ ସ୍ଥିର କରିପାରିବ । ଏକ ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ରହିଥିବା ସଂଖ୍ୟା ତାଳିକା ଦେଖି ପାରିବ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର କରିପାରିବ ଏବଂ ଉକ୍ତ ସଂଖ୍ୟାଟିକୁ ଚୂଡ଼ାନ୍ତ ହିସାବ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବ ।

୧୯. ବୋଧଶକ୍ତି ମେସିନ୍



(ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଚେସ୍ ଖେଳାଳୀ) (ପୃଥ୍ବୀ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯାନ) (କମ୍ପ୍ୟୁଟର)

ଫୁ ପ୍ ଫୁ ଟିଡ଼ରର ସେଇ ୧ ଆଉ ୦ ମଧ୍ୟ ନୂତନ ରାସ୍ତା ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ, ଏ କଥା ଜଣାପଡ଼ିଲା । ୧ ଆଉ ୦ ବଦଳରେ ‘ହୁ’ ଏବଂ ‘ନାହୁ’ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଦୁଇ ଥର ‘ନାହୁ’ ଏବଂ ‘ନାହୁ’ ବୋଲି କୁହାଗଲେ ‘ହୁ’ ବୁଝାଇବ । ଏହିଭଳି ‘ଏବଂ’ ଆଉ ‘ଅଥବା’ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ସଙ୍କେତ ହେଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ମଣ୍ଡିତ ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସଂକ୍ଷେପ କୌଶଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଲା ।

ଗୋଟିଏ ଗୁଣ-ଏକମେୟ ଟିଡ଼ରରେ ଏହି ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ପ୍ରକାରର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ପାରିବ । ଏହି ଟିଡ଼ରରେ ୨ଟି ଶ୍ରିତ୍ ଅଛି, ସେହି ଗୁଡ଼ିକ କି ‘ପ୍ରବେଶଦ୍ୱାର’ ଭଳି କାମ କରିବ । ଏ ଦୁଇଟି ଭିତରର ସଙ୍କେତ ବଳରେ ‘ପରିଚିତ୍’ ହେଲେ କରେଣ୍ଟ ପ୍ରବାହର ହୋଇପାରିବ । ଆଉ କରେଣ୍ଟ ଏହି ଦୁଇଟି ଶ୍ରିତରୁ ପ୍ରବାହର ହେଉଛି ବୋଲି ଜଣାଗଲେ ତାହା ‘ଏବଂ’ ବୋଲି ଅନୁବଦ୍ଧ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହିଭଳି ଉପାୟରେ ବାହ୍ୟ ସୂଚକକୁ ମଧ୍ୟ ସଜାଯାଇ ପାରିବ ଯେପରିକି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକିକୁ

ପଞ୍ଜେତ ମିଳିଲେ ଟିକ୍‌ବ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ହେବ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାରୁ ‘ଅଥବା’ର ସୂତ୍ର ମିଳିବ । ଏହିଭଳି ଯାହାକି ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ବ୍ୟବହାର କରି ତାର ଜଗତରେ ନିଜର ବିଚାର ରୁଚି ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଅଭ୍ୟାସ କଲ ।

ଚେଷ୍ଟ ଖେଳରେ ଏହି ଭଳି ମେସିନ୍ ବିଚାରରୁଚି ପ୍ରୟୋଗ କରୁଥିବା ନଥା ଅମେ ଦେଖୁ । ପ୍ରତି ଖେଳର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିସ୍ଥିତି ପାଇଁ ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ୬ ଗୋଟି ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ଗୁଣିଲା ପରେ ପ୍ରତିପକ୍ଷରେ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଚେଷ୍ଟ ଦଗରୁ ଗୁଣିନା କରୁଥିଲେ, ତାହାର ପ୍ରତିଫଳା ମେସିନ୍ କାଣିପାରେ । ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ମେସିନ୍‌ଟି ୬ ଗୋଟି ଉପାୟ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଦିଗରେ ପରିଗୁଣିତ ହୋଇପାରେ । ଏହିଭଳି ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଖେଳ ଗୁଲୁ ରହିଥାଏ ।

ଏହିପରି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ମାନସିକ ପ୍ରତିଫଳାରେ ୧୫ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥିର କରିବା ଗଣନାକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ପକ୍ଷେ ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ଏହି ମେସିନ୍‌ର ଅନୁଭୂତି ଅନୁଯାୟୀ ସିକ୍ଷା କରିବା ଏକ ଉଦ୍‌ଦିଷ୍ଟମୟ ବ୍ୟାପାର । ଏହା କପରି ଖେଳିଲେ ହାର ମାନବାକୁ ପଡ଼େ, ତାହା ମନେରଖି ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆଉ ଯେପରି ଖେଳେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ପ୍ରତି ଖେଳରେ ଉନ୍ନତ ପରିଲକ୍ଷେତ ହୁଏ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଖେଳାଳୀ ଏତେ ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ହୋଇପାରିବେ ଯେ ଗୁଣି ଆନ ଖେଳାଳୀ ହେଲେ କେବଳ ଏହାକୁ ହରାଇପାରେ ।

ଏବେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ କାମମାନ ହାତକୁ ନେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛି । ଆସ୍‌ବି ନୋମୋଷ୍ଟାଟ୍ ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ମେସିନ୍ ଯେ କି ନିଜର ପାରିପାର୍ଶ୍ବିକ ପରିସ୍ଥିତି ଓ ଗଠନ ବଦଳି ଗଲେ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରେ । ବାହାରୁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ନ ପାଇ ଏହା କାମ କରିଥାଏ ।

ଏହାର ୪ ଗୋଟି ବଲ୍ଲବରୁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି । ପ୍ରତି ବଲ୍ଲବରୁରେ ୨୦ ଗୋଟି ଆକ୍ସାନ ରହିଛି । ଏଣୁ ସର୍ବମୋଟ ୩୧୦, ୬୨୫ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ପଶୁପକ୍ଷୀମାନେ ଯେପରି ଭୂଲ କରୁ କରୁ ଶିଖନ୍ତି, ସେହିଭଳି ଏହି ମେସିନ୍ ଏହାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଚେଷ୍ଟାବ୍ୟବସ୍ଥାଟି କରିଣୀୟ, ତାହା ସ୍ଥିର କରିଥାଏ । ଏହାର ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଗଠନରେ ବିପଥଗାମୀ ହେବାକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତବ ପଡ଼ିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଯନ୍ତ୍ରଟି ସେଥିରୁ ରକ୍ଷାପାଇ ଉଚିତ ମାର୍ଗ ବାହୁଡ଼ଏ । ଏହାର କେତେକ ଅଂଶ ଛୁଣ୍ଟିଗଲେ କିମ୍ବା ମେସିନ୍ ଷ୍ଟପହସ୍ତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ମସ୍ତିଷ୍କ

ଠକରୁପେ କାମ କରେ ଆଉ ଉଚିତ ମାର୍ଗରେ ପରିଚ୍ଛନ୍ନ ହୋଇ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୁରଣ କରେ । ଏହାର କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତକରେ ଅନୌପତ୍ୟ ପ୍ରତିନିଧି ଦେଖାଗଲେ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ଭରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷା କରି ଏହା କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଯେହେତୁ ସାହିତ୍ୟ ମସ୍ତକ ଏଭଳି କରୁଥିବା କରବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରୁଥିଲା, ତେଣୁ ନିଜ ନିଜ ମନୁଷ୍ୟର ମସ୍ତକକୁ ନୂଆ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦେଖିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସମ୍ଭବତଃ ମଣିଷର ମସ୍ତକ ସାହିତ୍ୟ ମସ୍ତକଠାରୁ ବିଶେଷ ଭାବେ ଭିନ୍ନ ହୋଇ ନ ଥିବ ବୋଲି ସେମାନେ ଚିନ୍ତାକଲେ ।

ଏହି ତଥ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମସ୍ତକ ତିଆରି ହେଉଛି । ଏହାର ପୁରଣଶକ୍ତି କୋଟି କୋଟି ସର୍କିଟ ଓ ସଂକ୍ଷେପର ଶକ୍ତି ଉପରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ରହିବ ।

ଏହି ନୂଆ ମେସିନ୍ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ବିଭିନ୍ନ ଅକ୍ଷର ଓ ସରଳ ଶବ୍ଦାବଳୀର ଆକୃତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିପାରିବ । ଏହି ଗୁଣସ୍ତ ସମ୍ଭାବନୁଜ୍ଞାନର ଗ୍ରହଣ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସାହା ଦେଖୁଥିଲା, ତାହା ଜାଳବାଜୀୟତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୋଗଣା କରିପାରୁଥିଲା । ଜଣେ ସାଧାରଣ ବୁଦ୍ଧିସମ୍ବଳ ଲୋକ ଯେଭଳି କଥାବାଣୀ, କରିପାରିବ ଏହା ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି କରିପାରିବ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଠ ଏବଂ Q ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଭେଦ ଏ ଜାଣିପାରିବ । ଫଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବେଟେରୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଏହାର ସମ୍ଭାବ ପ୍ରେରଣ ସ୍ଥାନକୁ Q ସହ ପରିଚିତ ହେବାକୁ ଜଣାଇବ । ଅଧିକା ସର୍କିଟ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଭୁଲ କରି କର Qର ଲକ୍ଷ ସହ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଆକାର ଚିହ୍ନି ହେବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଗଣନାକାରୀ ଏହା ପରେ ଅନୁପ୍ରାଣନ ନିଶ୍ଚୟ କଥାତ ଭାଷା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ଶକ୍ତି ଓ ସାମର୍ଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେବ । ସେବାଟ୍ ସେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ମଣିଷ ଭଳିଆ କାମକରିବ ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ କୁହାଯାଇପାରେ ।

୨୦. ନୂତନ ଯୁଗ ପାଇଁ ନୂତନ ଶକ୍ତି



ମଧ୍ୟଯୁଗର ଗୁଣିଆମାନେ ‘କଲ୍‌ବସ୍ତ୍ର’ ନାମରେ ଅଭିହତ ଏକ କୁଡୁନମୟ ପଦାର୍ଥ ଥିବା କଥା ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ‘ପ୍ରକୃତିକୋଳରେ ଲୁପ୍ତ ଏହି ପଦାର୍ଥଟିର ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ରହୁଛି ବୋଲି ସେମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ଜନ୍ମିଥିଲା । ଏହା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା କରିପାରିବ, ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଲେନିକ୍ତ ଜ୍ଞାନ କରିପାରିବ, ସୀତାକୁ ସୁନାରେ ପରିଣତ କରିପାରିବ ଏବଂ ଏପରି କି ମଲମଣିପତ୍ତକୁ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟସାଇପାରିବ ବୋଲି ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ।

ଏହି ପଦାର୍ଥଟିର ସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଯାଇ ସେମାନେ ଯେତେ ପ୍ରକାର ଜନଶର ମିଶ୍ରିତ ସମୂହ ସେସବୁକୁ ସିଝାଉଥିଲେ ଏବଂ ପାତଳ କରାଉଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ହମଶାଃ ବୁଦ୍ଧି ପାଇଲା । ସେମାନେ ପ୍ଲାସ୍, ଅଣ୍ଟାପୁରୁ ଯନ୍ତ୍ର, ବକଯନ୍ତ୍ର, ସାଧାରଣ ପାତ୍ର, ଶୋଧନପାତ୍ର, ଗୁଲୁଣି ବା ଗ୍ରୀସ୍ମଣୀ, ହେମବତ୍ରୀ ଏବଂ ଘୋଟଣା ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ।

ଏଭଳି କାମକରି ଏହି ଗୁଣିଆମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ଚାପାସୁନବନ୍ତ ହୋଇଯାଇଥିଲେ ଏବଂ ଅନେକ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଦ୍ରବ୍ୟମାନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏମାନେ ‘କଲ୍‌ବସ୍ତ୍ର’ ସ୍ୱପ୍ନ ତ୍ୟାଗ କରି ଜ୍ଞାନଅନ୍ତର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟତ ହେଲେ ।

ଅଗ୍ରେ ପାରିସର ସୋରବୋନ୍‌ଠାରେ ଶ୍ରୀ ଓ ଶ୍ରୀମତୀ କୁଣ୍ଡ ପରୀକ୍ଷା କରୁ କରୁ ନୂତନସୂତ୍ର ମିଶ୍ରିତ ପଦାର୍ଥରୁ ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ରମ୍ୟ ଦେଖି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟମାନ୍ନ ହୋଇଗଲେ । ଏହି ରମ୍ୟ ଆହ୍ଲାଦିତ ଫୋଟୋଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ରେଟକୁ ଭେଦ କରିପାରୁଥିଲା ଏବଂ ତମ ଭେଦ କରି ଅଛି ଦର୍ଶାଇ ପାରୁଥିଲା । ଗୁଣିଆମାନେ ଯେଉଁ ଭଳି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ

କରୁଥିଲେ । ଏମାନେ ସେହୁଭଳି କରି ଉକ୍ତ ରଶ୍ମିର ଉତ୍ପତ୍ତି-ସ୍ଥଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କଲେ ।

ଜେକୋସ୍ଟୋସ୍ଟିକ୍ ଆଠ ଟନ ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡ୍ ଅମଦାନୀ କରି ତାହାକୁ ସିଝାଇ ଏବଂ ପାତନ କରି ସେମାନେ ଅଧରୁମୁଖ୍ୟ ଧଳା ଲବଣରେ ପରିଣତ କଲେ । ଏହା ଅନ୍ଧାରରେ ଚକ୍ ଚକ୍ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସେମାନେ ଏହାକୁ ରେଡ୍‌ସ୍ପଟ ବା ଚକ୍ ଚକ୍ ଧାତୁ ବୋଲି କହୁଥିଲେ ।

ରେଡ୍‌ସ୍ପଟର ଉଦ୍ଭାବନ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ରାସାୟନିକ ବିଦ୍ୟା ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସେତେକ ନୀତିନିୟମ ରହିଛି, ଏହା ସେଗୁଡ଼ିକର ବିରୁଦ୍ଧାବରଣ କଲା । ଏହା ବହୁଦୂରକୁ ସେପଟା କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏଥିରୁ ୩ ପ୍ରକାରର ରଶ୍ମି ସଂଖ୍ୟର ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଯଦୁ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏହାପ୍ରତି ଶକ୍ତି କେଉଁଠି ଆସୁଥିଲା ? ଏହା ଜଣ ସେହୁ ଲଳବନ୍ଧୁ

ଏହି ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲଫା ଏବଂ ବିଟା ଅଣୁ ଆଉ ଗାମା ତରଙ୍ଗ ବୋଲି ବିଶେଷଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଆଲଫା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥଳ ପରିଚିତ୍ ଭଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୋଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ କି ବନ୍ଧୁକରୁ ଗୁଳି ଫଟାଇଲା ଭଳି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୨୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଉପରକୁ ଉଠିପାରୁଥିଲା । ବିଟା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନେଚେରିତ୍ ଭଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ଆଉ ଏଗୁଡ଼ିକ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧,୮୦,୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରିପାରୁଥିଲା । ଆଉ ଗାମା ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଏକସ୍-ରେ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଥିଲା ।

ଏଥିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବାକୁ ହୁଏ ଯେ ‘ଆଟମ’ ପରୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ନୁହେଁ ବା ଏହା ବିଲିୟାଡ୍ ବର୍ଗର ଆନୁବିଧିତ୍ ନୁହେଁ । ଅଣୁ ଆଟମର ଏକ ନୂତନ ଚିତ୍ର ଶେଷରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଏହା ଆର୍ଥିକ ଯାହାରେ ପୃଥିବୀମଣ୍ଡଳ ଯତେ ସମାନ ପ୍ରୋଟୋନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ, ପରମାଣୁର ମଧ୍ୟସ୍ଥ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୁପ୍ତିହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ଏବଂ ବହୁଭାଗରେ ଭଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରିସ୍ପର୍ଶ ହୋଇରହିଛି । ଆଟମ୍ ଆଟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଅଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି । ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ପରୁଠାରୁ ଲଘୁ ଏବଂ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ରହିଛି । ସଂଖ୍ୟାନ ଓଜନଦାର ପ୍ରାକୃତିକ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ୧୨ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଅଛି ।

ଅନ୍ତର ସୃଷ୍ଟିକ୍ଷେତ୍ରରେ ପରମାପ ନେଲେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆବରଣ ଓଜନ ଏବଂ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ର ସମଷ୍ଟିରେ

ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନତା ରହୁଥିବା ଦେଖାଯାଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସୁରାଜସୁମର ଓଜନ ୧୪୧, ୧୪୩ ଓ ୧୪୭ ହେଉଛି । ଏକା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ବିଭିନ୍ନ ଓଜନ ଓ ଆଣବିକ ଓଜନ ଅନୁଯାୟୀ ବିଭିନ୍ନତାକୁ 'ଆଇସୋଟୋପ୍' କୁହାଯାଉଛି ।

ଆହୁରି ବିନ୍ୟାସକର କଥା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରେଡ଼ିଅମ୍ ଆଲଫା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କଲବେଳକୁ ହୁଲିସୁମ୍ ନାମକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ସ୍ପଷ୍ଟ ଆଉ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ରେଖାମାନ ଦେଖିପାରିଲେ । ତାହାହେଲେ ରେଡ଼ିୟମ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିପାରେ ! ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରିବ । ତାହାହେଲେ ସୀମାକୁ ସୁନାରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ଗୁଣିଆମାନଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନ କଣ ସଫଳ ହେଲା ?

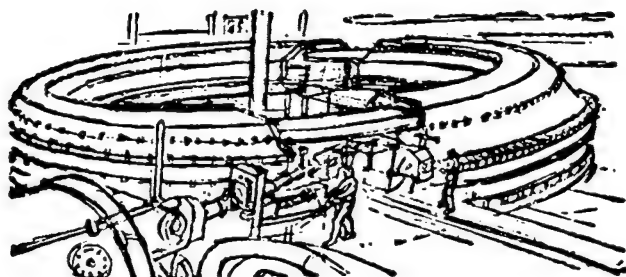
ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହାର ଶ୍ରେଷ୍ଠତ୍ତ୍ୱ ସଂପର୍କରେ ତାଙ୍କର ନୂତନ ଆଉ ସାହସିକ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟଣାଟି ଅଦ୍ୱର ଅଧିକ ବିସ୍ତୃତଭାବେ ହୋଇ ରହିଥିଲା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଲେଖିଥିଲେ, "ମନେକରାଯାଉ ଯେ ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀର ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରିବ । ସମ୍ଭବ ।"

ଶୁଣ ପ୍ରତି ଏହା ଏକ ମୌଳିକ ଆଉ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ନୂଆ ପରିକଳ୍ପନା ଥିଲା ଏବଂ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ଜଗତରେ ଯେ ଏହା ପ୍ରମାଣିତ କରିଥିଲେ । $E=mc^2$ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଜଡ଼ିପିଣ୍ଡ (m) ର ଉପାଦାନ ଏବଂ ଅଲୋକର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଚଳର ବର୍ଗ (C^2) ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିବାକୁଚ୍ଚଲେ ଜଡ଼ିପିଣ୍ଡ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଉଭୟେ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ।

ଶିଶୁର ଏକ ନୂତନ ଚିନ୍ତା ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ତପୁକୁ ଦହନ କରି ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତପରେ ପରିଣତ କରି ତରଙ୍ଗମାଳା ବିକିରଣ କରୁଛନ୍ତି । ସେହିଭଳି ଅନୁରୂପ ପଦ୍ଧାରେ ପୃଥିବୀର ସତ୍ତାରୁ ବେଶୀ ଓଜନଦାର ମୌଳିକ ନିୟୁଗୁଡ଼ିକ (୮୯ ରୁ ୧୦୨ ଅଣୁସଂଖ୍ୟାବିଶିଷ୍ଟ) ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଜଡ଼ିପିଣ୍ଡକୁ ରେଡ଼ିଓ ଆବୃତ୍ତିଭିତ୍ତି ଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରତିସ୍ତାରେ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରୁଛନ୍ତି । ଓଜନଦାର ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ହାଲୁକା ଓ ସରଳ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରୁଛନ୍ତି । ସୁରେନିୟମ୍ ପକ୍ଷେ ତାହାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ପିଣ୍ଡକୁ ରେଡ଼ିଅମ୍‌ରେ ବିଭକ୍ତିକରଣ କରିବା ପାଇଁ ୪୭୭୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଲାଗିଲା ଏବଂ ରେଡ଼ିଅମ୍ ୧୫୯୦ ବର୍ଷରେ ତାହାର ଅଧା ପିଣ୍ଡକୁ ସୀସାରେ ପରିଣତ କରିପାରିବ ବୋଲି ଜଣାଯାଇଛି ।

ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ରୂପାନ୍ତର ପୃଥିବୀର ଅନ୍ତରୁ ଚାଲୁଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଗୁଣିଆମାନେ ନିବୋଧ ନ ଥିଲେ । ପରିମାଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ନିୟୁତ କିଛି କୃତ୍ରିମ-ଶକ୍ତି ରହିଛି ।

୨୧. ଜଡ଼ପିଣ୍ଡର ଶକ୍ତି



ପ୍ରଥମେ ଏହି ପୁରୀ ତାନବର ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ର ଚିନ୍ତା କରି ନ ଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ବହୁତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ପ୍ରଥମତଃ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଅଧିକାଂଶ ସଂପ୍ରସାରଣଧର୍ମୀ । ପରମାଣୁର ମୁଦ୍ରା ଆକାର ମଧ୍ୟରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କମ୍ପିନା ପରସ୍ପରଠାରୁ ମହାକାଶରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଠାରୁ ସେତେକ ଦୂରରେ ଥାଏ, ସେହି ଭଳି ରହିଛନ୍ତି ।

ଏ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର, ଯେ ୨୫୦ ନିୟୁତ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଗୋଟିକ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ କରି ରଖିଲେ ଏକ ଇଞ୍ଚ ହେବ । ଆହୁରି ଛୋଟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ୨୦୦,୦୦୦ ପାଖାପାଖି କରି ରଖିଲେ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ହେବ । ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ପ୍ରୋଟୋନ । ୧୮,୦୦୦ ପ୍ରୋଟୋନ ରଖିଲେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟାସଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ହେବ ।

ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତ ଚିତ୍ର ବିପରୀତରେ ବିସ୍ତାର କରାଯାଇ । ଗୋଟିଏ ୧୦ ମାଇଲ ବ୍ୟାସବର୍ତ୍ତୀଷ୍ଟ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ୧୦ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବର ଟେଲେଣା ନେଲୁନ୍ ହେଉଛି ପ୍ରୋଟୋନ । ବୃତ୍ତର ବହିର୍ଭାଗରେ ୫ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମାଟଲ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୮୫୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବା କଲ୍‌ଜା କରାଯାଇ । ଅବଶିଷ୍ଟତକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ।

ଏହା ଅପେକ୍ଷା ଦୁଇଗୁଣ ବ୍ୟାପାର ହେଉଛି ଯେ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ-ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଅନ୍ୟରୁ ଏକ ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ସହ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଏପରିକି ଯଦି ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ ଉଦ୍‌ଭରମେରୁ, ଏବଂ ଆଉ ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ଦକ୍ଷିଣ-ମେସ୍ତରେ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ମଧ୍ୟ ଉଦ୍‌ଭୟ ପରସ୍ପରକୁ ୨୭ ଟନ ଶକ୍ତିରେ ବିକର୍ଷଣ କରିବେ ।

ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତରୀୟମାନ ଜଣିକା କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ପ୍ରବେଶକରି ଅନ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ତରୀୟମାନ ଜଣିକା ସହ ସଂଘର୍ଷ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଏହିପରି ବିରାଟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକମାନ ଦୂର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ନିୟୁତନ ମଧ୍ୟରେ ହୁଏତ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଲକ୍ଷ-ସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ । ଆଜାଣନ୍ତି ଗୋଲମରିତ ଗୁଣ୍ଡାରୁ ଚିକିଏ ଫୋପାଡ଼ି ତାହାକୁ ଲୁଗାବୁଣ୍ଡ ଦ୍ଵାରା ଆଘାତ କରିବା ଉଦ୍ୟମ ଭଳି ଏହା ହେବ ।

ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିତ୍ କିନ୍ତୁ ଏହି ଅଦ୍ଭୁତ ଗୁଣ୍ଠଣ କରିଥିଲେ । ସେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାହୁପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ଟିଉବରେ ରେଡ଼ିଅମ୍ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ତର ରଖିଲେ । ତାପରେ ସେ ଏହି ଟିଉବଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣକାରୀ ପରଦା ରଖିଲେ । ରେଡ଼ିଅମ୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଆଲୋକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ଏହି ପରଦା ପାଖରେ ପହଞ୍ଚି ନ ପାରିବ, ସେତିକି ଦୂରରେ ପରଦା ରଖାଗଲା । (ଆଲୋକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଚେ ସେକଣ୍ଡକୁ ୧୦୦୦ ମାଇଲ) । ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ପରଦାରୁ ଅପର ପଟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ । ସେ ଦେଖିପାରିଲେ ଯେ ଆଲୋକ ବିଚ୍ଛୁରଣ ଏହି ଅପର ପାର୍ଶ୍ଵରେ ଝଲକ ଉଠୁଛି ।

ଏ ଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ହେଉଛି ? ଏହାର କାରଣ କେବଳ ଗୋଟିଏ ହୋଇପାରେ । ରେଡ଼ିଅମ୍ ଆଲୋକାତ୍ମକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ କେନ୍ଦ୍ରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ପରଦା ଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରୋଟନ୍ ଆଘାତ ପାଉଛି, ସେଥିଯୋଗୁ ଆଲୋକ-ଝଲକ ବାହାରୁଛି ।

ତାଙ୍କ ଟିଉବର କେତେକାଂଶ ଅମ୍ଳଜାନରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଇଛି ବୋଲି ସେ ଜଣିପାରିଲେ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିପାରିବାବଳ ଉକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି । ଗୁଣିଆମାନଙ୍କର ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ସ୍ଵପ୍ନ ସଫଳ ହେଲା । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ତାହାର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରୁ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଚୁର୍ଣ୍ଣି ଚିତୁର୍ଣ୍ଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହେବା ସମୟରେ ଅପରିମିତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ।

ପରମାଣୁ ଚୁର୍ଣ୍ଣିବଚୁର୍ଣ୍ଣିକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର

ଏହା ପରେ ପରମାଣୁରୁ ଚୁର୍ଣ୍ଣିବଚୁର୍ଣ୍ଣିକିକରଣ ପାଇଁ ଉପାୟ ଆପେ ଆପେ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ରେଡ଼ିଅମ୍‌ରୁ ବାହାରୁଥିବା ଆଲୋକ ଜଣିକାଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରକୃତରେ ଆଘାତ କରିବାର କ୍ଷମତା ନିଶ୍ଚିତ । ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଯେଉଁ ଦୁର୍ଗ ସୃଷ୍ଟି-

ହୋଇଛି, ତାହାକୁ ଧୂଳିଯାଉ କରିବା ପାଇଁ ବୋମାବର୍ଷା ଯନ୍ତ୍ରର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକରୁ ରେଡ଼ିଅମର ରଶ୍ମିଠାରୁ ହଜାର ହଜାର ଗୁଣରେ ଅଧିକ କ୍ଷମତାସଂପନ୍ନ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଆବିଷ୍କାର ଗୁଳିଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ବେଗବାନ୍ କରିବା ପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବକୁ ଆହ୍ୱାନ ଅଛି ।

ଯେଉଁ ମନସ୍ଥିତଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା, ସେଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମଟିକୁ ପରଲବ୍ଧିକ ବେଗ ବୃଦ୍ଧିକାରୀ ବୋଲି କୁହାଯାଉଅଛି । ଏଥିରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକରଣ ପରମାଣୁକୁ ବିଭକ୍ତ କରିବା ମାତ୍ର ଅନୁସୂଚି ହେଉଅଛି । ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ପରମାଣୁରୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରତିଘାତରେ ତାହାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା କମ କମ୍ । ବେଶୀ ହେବାଦ୍ୱାରା ଅସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥା ଦେଖାଦେଲେ ସେହି ପରମାଣୁକୁ ‘ଆୟନ’ ବୋଲି ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଏ । ଏହାର ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଯୁକ୍ତ କମ୍ । ବସ୍ତୁକୁ ଗୁରୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଆସ, ଆଉ ଇତିସୂଚୀ ହୋଇ ସଙ୍ଗୀ ଖୋଜୁଥାଏ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ କରେଣ୍ଟର ଧକ୍କା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଆନ୍ତରିକ କୋରରେ ଗତିକରନ୍ତି ।

ଏହା ଅଧିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ପୃଷ୍ଠିପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଭୋଲଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମରରେ କେତେକ କାପାସିଟର ଓ ଭେକ୍ୟୁମ୍ ଟିଉବ୍ ଖଣ୍ଡି ବିଦ୍ୟୁତ ପରିମାଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଭୋଲଟକୁ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଏ । ବାଷ୍ପୀକାର ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ‘ଆୟନ’କୁ ଅଭ୍ୟୁତ ବେଗରେ ଗୋଟିଏ ଟିଉବ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ବହନ କରିନିଏ ଏବଂ ଟିଉବ୍ ଶେଷରେ ଲକ୍ଷ୍ୟଛଳରେ ଗଡ଼ି ବେଗରେ ଆଘାତ କରେ ।

ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନକରି ବେଗବୃଦ୍ଧି କରିବାପାଇଁ ନୂଆ ନୂଆ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲା । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଅରନ୍ଦେସ୍ ଓ, ଲରେନ୍ସଙ୍କ ଯାଇଲୋଟ୍ରନ୍ ସଫୋଲ୍ୟୁଷ୍ଟ ଥିଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମୋଟରରେ ଯେଉଁ ମାତ୍ର ଅନୁଦୃତ ହୁଏ, ସେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରେରଣ କରିବାର ବେଗ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ସେହି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କୋଷର ଅନୁରୂପ ପୋଲ୍‌ର ବିକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ କୋରରେ ଆଘାତ ପାଇପାରିବେ । ଆଉ ବିଷମ ପୋଲଗୁଡ଼ିକର ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଆଗେଇ ଯିବାପାଇଁ ଶକ୍ତି ମିଳିବ । ଏକ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଯଦି ୧୦ ନିୟୁତ ଏହି ଘାତ ଆଉ ପ୍ରତିଘାତ କରାଯାଏ, ତେବେ ଅତ୍ୟଧିକ ଶକ୍ତି ଗତି କରିବ ।

ଲରେନ୍ସ ଗୋଟିଏ ବୃଦ୍ଧର ଗୁରୁପଟଟ ରେଖାକାର ବେଗବାଧକ ରଖିଲେ । ସେ ସମୟର ପୃଥିବୀର ସର୍ବବୃହତ୍ ଚୁମ୍ବକ (୮୫ ଟନ) ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ରୈମ୍‌ମୁକ୍ଷେପ ପୃଷ୍ଠି କଲେ । ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ଼ର ମଧ୍ୟରେ ବୃତ୍ତାକାର ପଥ ଦେଇ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆଘାତ ଓ ପ୍ରତିଘାତ ପାଇଁ ଚାଲିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ହିମ

ବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ଖୁଣ୍ଟାକାରରେ ବୁଲୁ ବୁଲୁ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଅଭୂତ ବେଗରେ ଫେରିଆସି ନିର୍ଦ୍ଦାୟକ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଅପରିମିତ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବହୁ ବେଗବଦ୍ଧ ନିକାଶ, ପୃଥ୍ବୀର ଗୁଣିଆଡ଼େ ତଥାର କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିଆଇଲ୍ ବେଗଲିୟମ୍ ଆଉ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚ୍ଛୋଟନ କରିବାରେ ଏକ ନୂତନ ଦଗନ୍ତ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହେଲା । ଏହା ପ୍ରୋଟୋନ୍ ଭଳି ଜଡ଼ ଅଲ୍ କିନ୍ତୁ ଯୁକ୍ତ କିମ୍ବା ବିଯୁକ୍ତ ଗୁଣି ନ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ 'ନିଉଟ୍ରନ୍' କୁହାଯାଉଥିଲା । ଏହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାବେ ଗୁଣି ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଆକର୍ଷିତ କିମ୍ବା ବିକର୍ଷିତ ହେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲା । ଏଣୁ ଏହା ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରର ଗୁଣିପଟେ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଥିଲା ସେଥିରେ ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଥିଲା । ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯୋଗୁ ନୂତନ ଧରଣର ବିଚ୍ଛୋଟନ୍ ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରର ବିଭକ୍ତି କରଣ

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ କିଛି ଅଂଶ ମାତ୍ର ବାହାର କରାଯାଉଥିଲା । ବେଗ ବର୍ଦ୍ଧନକାରୀଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଉପରସ୍ଥଗତ ସ୍ପର୍ଶ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡ଼ିକର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା—ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ଯାହାର କି ପରମାଣୁସଂଖ୍ୟା କମ ହୋଇଥିବ । ଯେତେବେଳେ ଜଣାଗଲା ଯେ କୌଣସି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଓଜନର ବିଭିନ୍ନତା ସେଥିରେ ପରମାଣୁର ନିଉଟ୍ରନ୍ ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, ସେତେବେଳେ ଏ ପରୀକ୍ଷା ଚିନ୍ତାଧାରା ନୂତନ ରୂପେ ନିର୍ମିତ ହେଲା । ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଏର୍ନେସ୍ଟ ଫର୍ମି ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ପାରାଫିନ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବାହିତ କରାଇବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି କମ ହୋଇପାରିବ ଆଉ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ରଖାଯାଇପାରିବ ବୋଲି ଆଶଙ୍କାର କରାଥିଲେ । ଆଉ ସେଗୁଡ଼ିକକୁ ସେହି ପରମାଣୁ ସ୍ତରରେ ବୃଦ୍ଧିକରାଇ ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁର ଓଜନଦ୍ୱାରା ଆଇସୋଟୋପ୍ ବା (ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଆଣବିକ ଓଜନ ଭିନ୍ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ରହୁଥାଏ) ସେ ପରିଣତ ହୋଇପାରିବ ।

ସେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ୪୦ ଗୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଉପରେ କଲାଗଲେ । ସୁରାନିୟମ ବିଚ୍ଛୋଟନ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନ୍ୟ କୌଣସିଥିରେ ବିଶେଷ କିଛି ନୂଆ କଥା ଦେଖା ଯାଇ ନ ଥିଲା । ପୃଥ୍ବୀରେ ଅମିଶ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳୁଥିବା ସୁରାନିୟମ ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ୧୧ର ଆଣବିକ ଓଜନ ହେଉଛି ୨୩୮, ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୧୩ର ସୁରାନିୟମର ଆଇସୋଟୋପର ଓଜନ ୨୩୫ । ଏହି ସୁରାନିୟମ ୨୩୫କୁ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା ବିସ୍ଫଟିତ ହେବାରୁ ଏକ ଆଣ୍ଟିନିଉକ୍ଲିୟମ ମିଳିଲା । ସୁରାନିୟମର

ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତୋତନଗୁଡ଼ିକ ଧରି ରଖିବା ବଦଳରେ ଯୁଗ୍ମନିୟମର ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଉଛି । ଆଉ ଏଥିରୁ ବିପୁଳ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ସେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେ ପରମାଣୁ ବିଭକ୍ତିକରଣରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିଲା, ତାହାଋ ଏହା ୧୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ହେଉଥିଲା । ଆଣବିକ ବିସ୍ଫୋଟନ ଦିଗରେ ଏତେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ନୂତନ ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଦେଲା ।

ନିଉଟ୍ରନ୍ ଯୋଗୁ ଯୁଗ୍ମନିୟମ ୨୩୫ର ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବାରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ କାରଣ ଥାଇପାରେ । ସବୁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ପରମାଣୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଧରା ନ ପଡ଼ି, ସେଠାରୁ କେତେକ ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରୁଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ନିକଟତମ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରିଦେଉଛି । ଏହା ଫଳରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଏହିଭଳି ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ଏ ପ୍ରକୟା ଚାଲୁଛି । ଏଣୁ ଏହା ଗୋଟିଏ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଯାହାକି ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ବିତ କରୁଥିଲା ।

ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ବିସ୍ଫୋଟନ ଫଳରେ ପରମାଣୁକୁ ଦହନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ କି ନା ସେ ସଂପର୍କରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଶାରଦମାନେ ଚିନ୍ତା କଲେ । ଯୁଗ୍ମନିୟମ ୨୩୫ରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଉତ୍ପାଦିତ କରି ରଖି ପାରିବ । ବିଭାଜନ ପରେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରି ଯୁଗ୍ମନିୟମ ଉତ୍ପାଦିତ ହେବ ଯେତେ ଯେପରି ସଫଟନିଷ୍ଠରୁ ଗୁପ୍ତାରଣେମାନ ସ୍ଥଳିତ ହେଉଛି । ଏକ ଗ୍ରାମ ଯୁଗ୍ମନିୟମ ୮୧୮, ୭୪୦, ୪୧୧ (ଏବଂ ବାରଟା ଗ୍ରାମ) ଏକକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ୧/୧୦୦ ନିୟୁତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ୬୦ ଥର ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ପ୍ରକୟାରେ ଆଣବିକ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇପାରିବ ।

ଜର୍ମାନିମାନେ ଏଦିଗରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଗେଇ ଯାଇଥିବାରୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ମଧ୍ୟ ଏଥିନିମନ୍ତେ ଧ୍ୟାନ ଦେଲେ । ଆଇନସ୍ଟାଇନଙ୍କଠାରୁ ଏକ ପତ୍ର ପାଇ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ ଡି. ରୁଜଭେଲ୍ଟ ଏହି ଦାମ୍ଭିକ ତଥ୍ୟକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଅର୍ଥବ୍ୟୟ କରିଥିଲେ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା

ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୁପ୍ତ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ପରମାଣୁର ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ବିଶୁଦ୍ଧ ଯୁଗ୍ମନିୟମ ୨୩୫କୁ ଦୁଇଠାରେ ସ୍ଥଳମାପାରେ ରଖି ଉଭୟକୁ ସୁନସ୍ତ ଏକତ୍ରିତ କରିବା କଥା । ଏହି ଉଭୟ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରୀଫାଇଟ୍ ଖଣି ରଖାଯାଉଥିଲା । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବିସ୍ଫୋରଣ

ନିଜକରିବା ପାଇଁ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥିଲା । କମଣ୍ଡା ଗାଆଁର ଖଣ୍ଡକୁ ଉଠାଗଲା । 'ନିଜର' ଯନ୍ତ୍ରରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ପରମାପ କରାଗଲା । ଦେଖାଗଲା ଯେ ପ୍ରତିଟି ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଆରମ୍ଭ ହେଉଛି । ବିସ୍ଫୋରଣର ଶେଷପର୍ଯ୍ୟାୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ । ପରୀକ୍ଷା ସଫଳ ହେଲା । ୧୯୪୬ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୨ ତାରିଖ ଦିନ ଆଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ପାଇଁ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦଗରେ ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ।

ଏହାର ୩ ବର୍ଷ ପରେ ଅକସ୍ତ୍ର ଅର୍ଥବ୍ୟୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ବହୁଳ ସଂଖ୍ୟାରେ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପରିକଳ୍ପନା ବାସ୍ତବ ରୂପ ଗ୍ରହଣ କଲା । ଶତେ ପାଉଣ୍ଡ ମୁ. ୨୩୫, ୨୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଟିଏନ୍ଟି ଅଥବା ୪୦୦,୦୦୦ ନିୟୁତ ପାଉଣ୍ଡ କୋଇଲର ସମପରିମାଣ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରୁଥିଲା ।

ମୁରାଦିୟମ-୨୩୫ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଆଉ କଠିଣ ସମସ୍ୟା ହୋଇଥିଲା । ୧୪୦ଟି ମୁରାଦିୟମ ପରମାଣୁରୁ କୁହୁକ ଶକ୍ତି ବର୍ଷିଷ୍ଠ ୨୩୫ ଟ୍ରୋନ ଓ ନିଉଟ୍ରନର କେବଳ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏହି ପରମାଣୁଟିକୁ ଶୁଦ୍ଧ ମୁରାଦିୟମ ଖଣ୍ଡରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବଡ଼ ବଡ଼ କାରଖାନା-ମାନ ତିଆରି କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଓକ୍ ରିକ୍ ନିକଟରେ ହଜାର ହଜାର ପମ୍ପ ଚଲାଉବା ପାଇଁ ଯମଗ୍ର ନିଉକ୍ଲିୟର ସହରରେ ବ୍ୟବହୃତ ପରମାପର ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ଆଣବିକ ଓଜନ ବର୍ଷିଷ୍ଠ ଗ୍ୟାସ ଛୋଟ ଛୋଟ ଛଦ୍ମ କରିଥାରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଚଞ୍ଚଳ ଆଉ କମ ଓଜନର ବେଦ୍ୟୁତଶକ୍ତିଅଶ୍ଵରୂପକୁ ବନ୍ଧନ କରି ନେଉଥିଲା । ଏହାଭଳି ଅନାବଶ୍ୟକ ମୁ.-୨୩୫ ମୁ.-୨୩୫ଠାରୁ ଅଲଗା କରା ଯାଉଥିଲା ।

ଏହି ସମସ୍ତକୁ ଯନ୍ତ୍ରିକମାନବର ଆଖି, ହାତ, ଓ ମସ୍ତିଷ୍କ ରେଡ଼ିଅମଠାରୁ ସହସ୍ର ଗୁଣରେ ଅଧିକମାରୁଧିକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇ ଯାଗଥିଲା । ଏହି ସଂସ୍କୃତି ସ୍ତରରେ ଏହି ମାରାତ୍ମକ ଜିନିଷର ମିଶ୍ରଣକୁ ମନଇଚ୍ଛା ଭଳି କିମ୍ବା ଉପର ନେବା ବା ମୋଡ଼ିବା, ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାରେ ପରିଚାଳିତ କରିବାକୁ ଏହା ସମର୍ଥ ହେଉଥିଲା । ରବର ଆଛାଦିତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହାତର ଆଙ୍ଗୁଠି ଧରିବା, ଚୁଲାଇବା, ପେଲିବା, ଆବରଣ ଦେବା ଓ ଖୋଲିବା, ସଂକୃଷ୍ଟ କରିବା, ଉଠାଇବା ଏବଂ ତଳକୁ ଆଣିବା ପ୍ରଭୃତି କାର୍ଯ୍ୟ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନରେ ରହୁଥିବା ମନୁଷ୍ୟର ବରଦ ଅନୁଯାୟୀ କରିପାରୁଥିଲା । ୧୦ ଫୁଟ ଲମ୍ବର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବର ହାତ ବିଜିରଣ ପ୍ରତିରୋଧକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ନେଇ ଆଣବିକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରୁଥିଲା ।

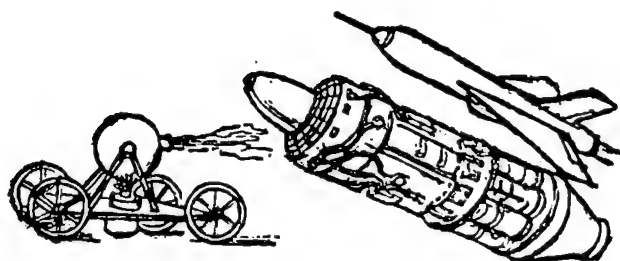
୧୯୪୫ ଜୁଲାଇ ୧୭ ତାରିଖରେ ପ୍ରଥମ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ହୋଇଥିଲା । ଏହାର ଇସ୍ପାତସ୍ତମ୍ଭ ବିସ୍ଫୋରଣରେ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହେଇଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାର

ପରିବେଶରେ ୮୦୦ ଗଜ ବ୍ୟାପାକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଂଚଳରେ ମରୁଭୂମିର ବାଲି ତାପରେ ତରଳି ଯାଇ କାଚ ପାଲଟି ଯାଇଥିଲା । ଏହାର ଚିନି ସସ୍ତାହ ପରେ ୩,୪୩,୦୦୦ ଜନସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ସହରର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରୁ ଚାରିବର୍ଗ ମାଇଲ ଅଂଚଳ ପରମାଣୁ ବୋମା ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ଭୂମିଶାୟୀ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ୭୭୦୦୦ ଲୋକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଓ ୧୦,୦୦୦ ଛତା ବିଷତ ହୋଇଥିଲା । ଶତକଡ଼ା ୬୦ ଭାଗ ଘର ଦୁଆର ଚୂନା ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ।

ଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଯୁବାବସ୍ଥା ଭଳି ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ବଦଳରେ ଯୁଦ୍ଧକଳାବ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘନ ବ୍ୟବହାର କରି କପରି ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୋମା ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରିବ ସେଥିପାଇଁ ପରବର୍ତ୍ତେ ନିଆ ଯାଇଥିଲା ।

ଉଦ୍‌ଯାନ ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତରେ କମ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର କେନ୍ଦ୍ର-ସ୍ଥଳରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ତାହା ବିଶେଷ ଓଜନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଏହି ଭଳି ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହେଲେ ବେଳେ ଉଦ୍‌ଯାନ ବୋମାର ଶ୍ରେଣୀ ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦ୍ଧତିର ସୂର୍ଯ୍ୟକର ଉତ୍ସାହ ପରିମିତ ତାପ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ୪ଗୋଟି ଉଦ୍‌ଯାନ ପରମାଣୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର କିରାଦିଶ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କର୍ମିତପୂର୍ବ ହୋଇ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ । ଏମାନେ ହିଲିୟମ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଯାଉଥିଲେ । ଏହାର ପରିଣତିରେ ଏପରି ତାପାବଳି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିଲା ଯେ ପ୍ରଗାନ୍ତ ମହାପାତ୍ରର ଗୋଟିଏ ଦ୍ଵୀପ ମଧ୍ୟ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ତା ସ୍ଥାନରେ ୧୭୫ ଫୁଟ ଗଭୀର ଓ ୧ ମାଇଲ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଗର୍ତ୍ତ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ଉଦ୍‌ଯାନ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣରେ ୧୫୦ ବର୍ଗମାଇଲ ଅଞ୍ଚଳ ଧୂସ୍ର ବିଧୂସ୍ତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ୮୦୦ ବର୍ଗମାଇଲ ଅଞ୍ଚଳ ଉତ୍ସାହରେ ଦଗ୍ଧ ହୋଇଯିବ ।



ଉଦ୍‌ଘାନ ବୋମା କଣ ମଣିଷ ଆଉ ଯନ୍ତ୍ରାଦିର ଅନ୍ତ୍ରମ କଥା ? ତାହା 'ହେଲେ କଣ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ମଣିଷ ସମାଜକୁ ମୃତ୍ୟୁର ବିଭୀଷିକା ମଧ୍ୟକୁ ଟାଣି ନେଇଛି ? ବହୁ ଶୁଣି ଲୋକେ ଯନ୍ତ୍ରପାତ୍ରକୁ ପୈଶାଚିକ ଉଦ୍‌ଭାବନ ବୋଲି ଆଖ୍ୟା ଦେଇଛନ୍ତି । ଏହା ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ଜଣାପଡ଼େ । କିନ୍ତୁ ଏ କାହାଣୀ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶେଷ ହୋଇନି । ଧୂସ ଆଉ ସତ୍ୟତାର ପୁରସ୍କା ଏ ଦୁଇଟିର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତ ହୋଇ ଦେଖାଦେଲା । ମାନବ ସମାଜ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିବା ଏହି ନୂତନ ବିପ୍ଳବକୁ ଦୃଢ଼ଭିତ୍ତି କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିକାଶ କାହାଣୀର ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ମହାକାଶରେ ଇଞ୍ଜିନର କାହାଣୀ ସେହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରିଛି ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବଠାରେ ଆନ୍ତଃଦୃଢ଼ନ ଇଞ୍ଜିନ ଏପରି ଉନ୍ନାଦନା ଅଣି ଦେଇଥିଲା ଯେ ଏହା ମଟରଗାଡ଼ିର ଚକ ପୂରାଇବା ପରେ ପରେ ଉଡ଼ନ୍ତା ମେସିନର ପ୍ରପେଲରକୁ ମଧ୍ୟ ପୂରାଇବା ଆରମ୍ଭ କଲା ।

ରାକେଟ୍ ଭଳି ଦୁହେଁ ପ୍ରଥମେ କୃତ୍ରିମାକର ବାଲୁକା ଝୁପ ଉପରୁ ଗ୍ଳାଈଡ଼ର ଗୁଡ଼ି ଉଡ଼ିବା ସମୟରେ ଡେହାକୁ କପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଏକ ମଡ଼େଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥାପନା କେନ୍ଦ୍ର ଦୋକାନର ପଛପଟେ ଓ ଓହ୍ଲୁଞ୍ଚିତ ଡେହନଠାରେ ଏକ ବାୟୁ ସୂତକ ମଧ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଚଳାଇଥିଲେ । ସେମାନେ ପକ୍ଷର ପରିଚ୍ଛଳନା ସମ୍ପର୍କିତ କେତେକ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ଚାଲୁ ରଖିଥିଲେ ।

ତାପରେ ସେମାନେ ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ କହୁଥିଲେ ଯେ ଗ୍ୟାସୋଲିନ୍ ଇଞ୍ଜିନର ପ୍ରୋପେଲର ବାୟୁକୁ ଡେହାକୁ

ଉପର ଭାଗରେ ପ୍ରବାହିତ କରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୁପ୍ତ ହୀରା କରିପାରିବ । ଡେଣା ବା ପକ୍ଷ ତଳ ପାଦରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୁପ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଉପରକୁ ଉଠି ପାରିବ । ଇଞ୍ଜିନର ଗତି ଦ୍ଵିଗୁଣିତ କରାଗଲେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଟଗୁଣ ଉପରକୁ ଉଠିପାରିବ ।

ବାୟୁଠାରୁ ଅଧିକ ଓଜନର ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ଏକ ମିନିଟରେ ୮୫୦ ଫୁଟ ବାୟୁ ମଧ୍ୟକୁ ନିଜକୁ ପଠାଇ ପାରିବ । ଘଟଣାଟି ରାଜିଷ୍ଟ୍ରେସ୍ ଗାଣିତିକ ଭାବେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ କଲେ ।

ଅଗ୍ରେ ଆକାଶରେ ପହଞ୍ଚିଲା ପରେ, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ଉଡ଼ାବନଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଅଗ୍ରଗତି କଲ । ବାଲସ୍ଟେନ୍‌ରୁ ମୋନୋପ୍ଲେନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଲା ଏବଂ ଆକାର ପ୍ରକାର ପ୍ରଭୃତିରେ ଉନ୍ନତ କରାଗଲା । ଏହାର କୌଶଳୀ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏଲିରନ୍ ଯୋଗ କରାଗଲା । ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସ୍ଵରୂପରେ ଉପରକୁ ଉଠିବା ଓ ଭୂମିରେ ଅବତରଣ କରିବା ଏବଂ ହେନ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଫ୍ଲାପ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲା । ଉଡ଼ାଜାହାଜର ନାଶା ତଳକୁ କମ୍ପା, ଉପରକୁ ଦର୍ଶାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା, ଲଞ୍ଜିଞ୍ଜର ଏଲିଭେଟରଦ୍ଵାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଲା । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଡେଣା ଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁକୁ ଅତିକମ କରି ଯେଉଁଲି ସ୍ଵରୂପରେ ଯାଇପାରିବ ସେଥିନିମନ୍ତେ ଯତ୍ନ ସହକାରେ ମାପଚୁପ କରି ଖଞ୍ଜାଗଲା ।

ଅଳ୍ପ କେତେବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ବୃହତ ଶକ୍ତିମାନେ ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୨୫ ମାଇଲ ବେଗରେ ଉଡ଼ିପାରିବା ଭଳି ୧୫୦୦ ସାମଗ୍ରିକ ଉଡ଼ାଯାହାଜ ତିଆରି କରିପାରିଲେ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ଉଡ଼ା ଯାହାଜଗୁଡ଼ିକ ନିପରି ବହୁତ ଦୂରତର ଆଉ ଦୂର ଗତିରେ ଯାଇ ପାରିବ ତାହା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଉଛି । ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା କରିବା ଓ ସମୁଦ୍ରମାନ ଅତିକମ କରି ପ୍ରତିବର୍ଷ ଏଗୁଡ଼ିକ ନୂତନ ଉଦ୍ଦୀପନା ଜାତୀୟ କରୁଛି ।

ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗାଇସେସ୍ତୋପ, ରୁମ୍ବକ୍ ଷେସ୍ କମ୍ପା, ଝଡ଼ତୋଟାନଦ୍ଵାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ନହୋଇ, ସବୁବେଳେ ସଠିକ ଭାବେ ଉପର ଦିଗକୁ ସଂକେତ ଦେଖାଇ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ତାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ପରିଚାଳିତ କଲା । ଆଉ ପାଇଲଟ ବିପ୍-ବିପ୍ ବେତାର ସଂକେତ ପାଇଲାମାତ୍ରେ ହଠାତ୍ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇ ଆଣି ପାରୁଥିଲା ।

୧୯୩୯ ମସିହା ବେଳକୁ ଆତ୍ମଲୁହ୍ନିତ ଅତିକମ କରି ଯାହାକରିବା ପାଇଁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ନିୟମିତ ଭାବେ ଚାଲୁଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରାୟ ୨ ନିୟୁତ ଯାତ୍ରୀ ଯାତାୟତ କରୁଥିଲେ ।

ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଓଜନ ସେଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି ଚୁଲନାରେ କପରି କମ କରାଯାଇ ପାରିବ ସେଥିପାଇଁ ଅନବରତ ଉଦ୍ୟମ ଚାଲିଥିଲା । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅତି କମ ଓଜନର ମିଶ୍ରିତ ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଇଞ୍ଜିନର ଓଜନ ଅନୁଯାୟୀ ପାଉଣ୍ଡ ପ୍ରତି ଏକ ଅଣୁଶର ବସିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପାରିଲା । ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଅଧିକ ବେଗରେ ଯେପରି ଯାଇପାରିବ ସେଥିପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖା ଯାଇଥିଲା । ଦ୍ଵିତୀୟ ମହାସମର ବେଳକୁ ୧୦୦୦ ଅଣୁଶର ବସିଷ୍ଟ ଇଞ୍ଜିନ ମିନିଟକୁ ଏକ ମାଇଲ ଦୂରାବରେ ଗତି କରୁଥିଲା ।

ତମିଶ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଆକାର ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ତେଣାର ଚଉଡ଼ା ୨୩୦ ଫୁଟ, ଚଉ ୫୫ ଫୁଟ ଓ ୧୦ ଫୁଟର ଫଳା ଇଣ୍ଡାଜ ପ୍ରୋପେଲର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଡିଜେଲ ରେକ୍ଟାଞ୍ଜିନ ଉଲ୍ଲ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଇଞ୍ଜିନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ୩ ହଜାର ଅଣୁଶର ବସିଷ୍ଟ । ଅତି ଦକ୍ଷାରେ ୩୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ୪ ମହଲ କୋଠା ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ରଡ଼ରଦ୍ଵାରା ପରିଚାଳିତ ହେଲା । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିର ଏହୁସବୁ ଉତ୍ପାଦନ ତରଙ୍ଗ, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆକାଶରେ ୧୦୦୦୦ ଫୁଟରୁ ଅଧିକ ଉଠିଲାପରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା । ଏଭଳି ଉଚ୍ଚତ୍ତାନରେ ପ୍ରୋପେଲରର ବାୟୁକୁ ଲଘୁ କରିବାର ଅକ୍ଷିଆର ରହିଲା ନାହିଁ । ଏଣୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଜାହାଜର ବେଗ ଓ ପରିବହନ କ୍ଷମତା ହ୍ରାସ ପାଇଲା । ପ୍ରୋପେଲରଗୁଡ଼ିକ ଦକ୍ଷାକୁ ୪୦୦ ମାଇଲ ଗତି ଦ୍ଵାରାରେ ସୀମିତ ହୋଇଥିଲା ।

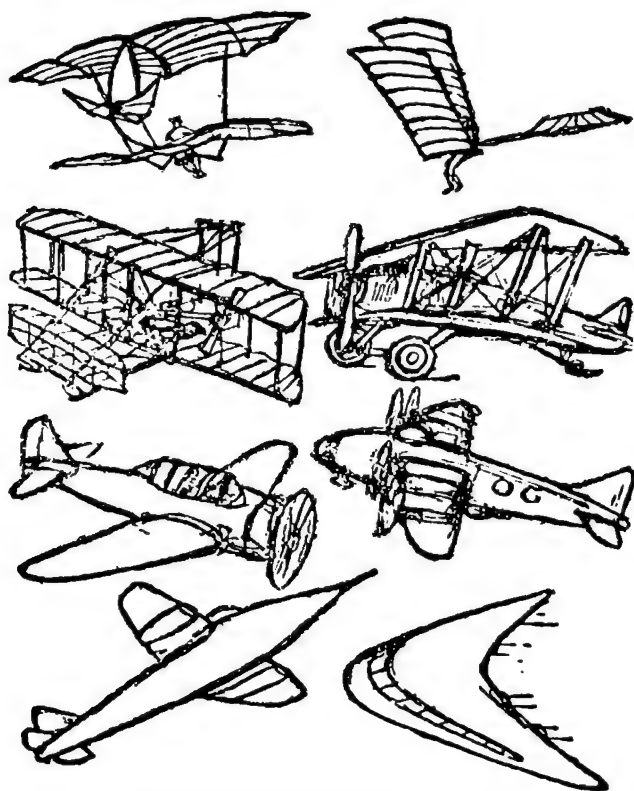
ବାୟୁର ଦୁର୍ଲଭତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ 'ଟବୋପ୍ରେସ ର୍ଭର୍ଜର' ଇଞ୍ଜିନ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା । ଏହି ନୂଆ ଇଞ୍ଜିନ ଗ୍ୟାସ ଇଞ୍ଜିନର କାଟୋରେଟର ମଧ୍ୟକୁ ଧାରାବାହକରୂପେ ବାୟୁ ପଠାଉ ଥିଲା ଯଦ୍ଵା ତଳରେ ଉଚ୍ଚ ବାୟୁ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ସମ୍ବଦ୍ଧଶକ୍ତି ବାୟୁର ଘନତା ଆଣି ଦେଉଥିଲା । ଏଥିରେ ଏକକପରିଚାଳିତ ସାଫ୍ଟରେ ଦୁଇଟି ଟରବାଇନ ଶକ୍ତିଯାଇଥିଲା । ପ୍ରଥମଟି ବାୟୁକୁ ସଂକୁଚିତ କରୁଥିଲା ଆଉ ଦ୍ଵିତୀୟଟି ସିଲିଣ୍ଡରରୁ ବାହାରୁଥିବା ଅବ୍ୟବହୃତ ଗ୍ୟାସ ଦ୍ଵାରା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ତଳରେ ପ୍ରୋପେଲର ଉଚ୍ଚଆକାଶକୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ନେଇ ଯାଉଥିଲା । ଆଉମଧ୍ୟ ସମଗ୍ର ଉଡ଼ାଜାହାଜଗୁଡ଼ିକ ବିମାନ ଆକ୍ରମଣ ପ୍ରତିରୋଧୀ ବାୟୁର ଶିକାର ନ ହୋଇ ବହୁ ଉପରୁ ବୋମା-ବର୍ଷା କରାଯାଉଥିଲେ ।

ଜେଟ୍

କେବଳ 'ଟବୋପ୍ରେସ' ଦ୍ଵାରା ଉଡ଼ାଜାହାଜର ସବୁ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ ହୋଇନଥିଲା । ମହାକାଶର ଆକ୍ରମଣ ଓ ଯୁଦ୍ଧସମୟରେ ଶଯକୁ ପରିଚାଳିତ

ଘଣ୍ଟାବାର ସାମଗ୍ରୀ ଆବଶ୍ୟକତା ମଣିଷକୁ ଆହୁରି ଉଚ୍ଚରେ ଏବଂ ଅଧିକ ଛିପ୍ରତାର ସହ ଗତି କରିବାକୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ କରୁଥିଲା !

୧୧ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଇଂଲଣ୍ଡର ଫ୍ରାଙ୍କ ହୁଇଟଲି କଲେଜରେ ତାଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନିୟରିଙ୍ଗ୍ ସଂସ୍କୃତି ଗବେଷଣା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ତାହାର ପଛପଟ ଟିଉବରୁ ବାହାରୁଥିବା ସଂପ୍ରସାରଣ ଗ୍ୟାସର ଶକ୍ତିବଳରେ ଗୁଲିପାଣବ ବୋଲି ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ ଶୁଣାଇଥିଲେ । ସେ କହୁଥିଲେ ସେ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗତି ତାହାର ପ୍ରୋପେଲରର ପୃଷ୍ଠ ଅଗ୍ରଭାଗର ଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା । ଏହି ଅଗ୍ରଭାଗ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗତି ଠାରୁ ଅଧିକ ଛିପ୍ରତର ହେବା ଦରକାର ପଡ଼ୁଥିଲା । ଏହି ଏହି ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋପେଲରକୁ ପୂରା ପୂରା ଉଠାଇ ଦେବା ଭଲ ।



(ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଆକାରର ନିମ୍ନପରିବର୍ତ୍ତନ)

କେବଳ କେଟ୍ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ପ୍ରୋପେଲର ଠାରୁ ଅଧିକ ଦେଇ ହାତଲ-କରିବା ସମ୍ଭବ

ଦୁଇଟିକି ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଏହି ନୂଆଧରଣର ଇଞ୍ଜିନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଥିଲେ । ଗ୍ୟାସୋଲିନ ଇଞ୍ଜିନର ଯେତେବେଳେ ଗଢ଼ାଣୀର ପାର୍ଟି ଦରକର ପଡ଼ୁଥିଲା ଏଥିରେ କେବଳ ତାହାର ଦଶଭାଗରୁ ଛାଗେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିଲା । କାମ୍ପାଉଣ୍ଡ କନେକ୍ଟିଙ୍ଗ ଟେବ୍ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଏଥିରେ ଦରକାର ନଥିଲା । ଏହି ଇଞ୍ଜିନ ଏତେ ସରଳ ହୋଇଥିଲା ଯେ ୧୫ ମିନଟରେ ଇଞ୍ଜିନଟିକୁ ଉଚ୍ଚ-ଜାହାଜରୁ ଖୋଲି ଆଣିବା ଓ ପତ୍ତି ଲଗାଇଦେବା କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଜେଟର ଆକାର ଶକ୍ତି ଭଳି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ ପାଇଁ ପଥ ରଖାଯାଇଥିଲା ! କୋନ ସହିତ, କମିଶନ ସବୁ ହୋଇ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନିଶ୍ଚେଷ ଜେଟ୍ ଦୃଷ୍ଟିଭାବେ ଲଗାଯାଇଥିଲା । କୋନର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଏକ ଅଗ୍ନି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଥିଲା ଯେଉଁଠାକୁ ସଂକୃଷ୍ଟ ବାୟୁ ଓ ଜାଳେଣି ପତାଏ ଗୁପ୍ତ ସମ୍ପୋତ କରି ପଠାଯାଉଥିଲା । ଯେଠାରେ ଗ୍ୟାସ୍ ଦହନ ହେବା ସମୟରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସକୋଷ୍ଠରେ ଗୁପ୍ତର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା । ଜେଟର ଶେଷ ଭାଗରେ ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାରକୁ ଯିବାବେଳେ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ଆଗକୁ ଠେଲି ଦେବାପାଇଁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଥିଲା ।

ଉତ୍ତମ ଜେଟ୍ରେ ୮୫୦ ପାଉଣ୍ଡର ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଗୁପ୍ତ
 କମିଶନ୍ ବୃଦ୍ଧି କରାଗଲା ଏବଂ ଶର ଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗ ଅଥବା ଘଣ୍ଟାକୁ ୭୦୦
 ମାଇଲ ବେଗ ହାସଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି କମିଶନ୍ ଷ୍ଟିଲ୍ ବ୍ୟବହାର ଗୁରୁତ୍ବପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଜେଟ୍‌ର ଗତି ଶରୀର ଗତି ପଦ୍ଧତି ସମାନ । ହେଲୁବେଳକୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ପକ୍ଷ ସାମନାରେ ବାୟୁ ଜମାହୋଇ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା । ଏହି ଜେଟ୍‌ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ପକ୍ଷର ଗତିଶୀଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ମାତ୍ର ପଦ୍ଧତିର ଶରୀରର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା । ଏହି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର ହେବାପରେ ଜେଟ୍‌ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଘଣ୍ଟାକୁ ୨୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲା ।

କେଟର ଗତି ବୁଦ୍ଧି ପାଇବା ସଙ୍ଗେ ଯଙ୍ଗେ ଘର୍ଷଣ ଅଧିକ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏଥିଯୋଗୁଁ ଉତ୍ତରର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଧାରୁ ପ୍ରତି ଏହା ଶକ୍ତିକାଳେ । ଏଣୁ ତାପ ପ୍ରତିସ୍ପେଧକ ଧାରୁ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଏହାବ୍ୟତୀତ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗୁପ୍ତ ଶକ୍ତିର ପାଇଁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା । ୫୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚର ପ୍ରଣେତ୍ର ଯନ୍ତ୍ରାଂଶୁର ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଅଜିକାଲି ଟେକ୍ସଟିଲ୍‌ରେ ବିରାଟ ଟେକ୍ସଟାଇଲ୍, ଷ୍ଟୋରାଜେଜ୍, ଯେଉଁରୂପକ
ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ ୧୩୦୦ ଥର ଘୁରେଇ । ଏହା ଭିତରେ ଅନୁ ପ୍ରକଳନ ପାଇଁ

ଦଣ୍ଡାକୁ ୧୦୦୦ ଟଙ୍କା ଲାଭ କରିବାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଛି । ଏଥିରେ ୫ଟି ବର୍ଷରେ ଥିବା ୧୦୦୦ ଟଙ୍କା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିମାଣରେ ଉତ୍ତମ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ । ଏଥିରୁ ଯେଉଁ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବାହାରକୁ ଆସୁଛି, ସେଥିରେ ଜଣେ ଲୋକକୁ ୧୫୦ ଟଙ୍କା ଦୂରରେ ଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଡୋପାଡ଼ି ଦେବ । ପ୍ରଥମ ଜେଟରେ ମାତ୍ର ୮୫୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁଣ ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ୨୦,୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ପାରିଛି ଏବଂ ଉପରେ ଆଠମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ଏହି ପରିମାଣର ଗୁଣ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି ।

ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛା ପାଇଲଟ

ଗାଇସେସୋପ ବିନା ଉଡ଼ାଜାହାଜର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆକାଶରେ ଯାତା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥାନ୍ତା । ଏହା ଏପରି ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ଯେଉଁଥିରେ କି ଆକାଶରେ ଭେଦ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କଲବେଳେ, ଏକଟି ଯେଉଁ ଗଡ଼ଣ ଉପରେ ରଖାଯାଇଥିବ ତାହାର ପାରପାର୍ଶ୍ୱିକ ପରିସ୍ଥିତି ସତେ ଏହା ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା ରକ୍ଷା କରିବ ।

ଗାଇସେସୋପର ତଳକୁ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁ ଘୁରୁଥିବ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଦର୍ଶନ ଅକ୍ଷୟ ରହୁଥିବ । ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁଣ ଯୋଗୁ ଏହା ସବୁବେଳେ ସ୍ଥିର ରହି ଉଡ଼ିବ ତଳକୁ ସଙ୍କେତ ଦେଖାଉଥିଲା । ଏଥିଯୋଗୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଗୁଳଜକୁ ବାହାରକୁ ଦେଖି ସ୍ଥାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଉ ନ ଥିଲା । ବାସ୍ତବ ଜ୍ଞେୟରେ ଗାଇସେସୋପ ପ୍ରକୃତ ଉତ୍ତମତ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତେ କାମ କଲା ।

ଉଡ଼ାଜାହାଜର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକୃତ ପାଇଲଟକୁ ଭେଦ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ପାଇଲଟ ରେଡ଼ିଓ ସମ୍ବାଦ ଏବଂ ଗାଇସେସୋପ ସମ୍ବାଦ ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା ଅଲଗା ଯନ୍ତ୍ରରୁ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସୁରକ୍ଷିତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ସଙ୍କେତକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଗୁଲିଆ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିଲା । ଶେଷରେ ଏ ଦୁଇଟି ଯନ୍ତ୍ର ଏକତ୍ରିତ କରି ନିର୍ମିତ ହେଲା ଏବଂ ଏକ ପାନେଲ ଉପରେ ପାଇଲଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ ବାମକୁ କିମ୍ବା ଡାହାଣକୁ, ଉପରକୁ କିମ୍ବା ତଳକୁ କେଉଁ ଭଳି ଚଳାଇବ ତାହାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମିଳୁଥିଲା ।

ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛା ପାଇଲଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଚଳାଇବ । ପାଇଁ ଏହା ଥିଲା ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦକ୍ଷେପ । ପାଇଲଟ କେବଳ ସ୍ୱାଇଚ୍ ହିଁସୁଥିଲା ଏବଂ ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛା ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କାମ କରୁଥିଲେ । ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ସ୍ୱୟଂଚ୍ଛା ପାଇଲଟ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ ଅବସ୍ଥାନ କରି ଗୋଟିଏ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପ୍ରଥମ କରି ଚଳାଇଥିଲା ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ୧୦,୦୦୦ ଉଡ଼ାନାହାନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ପ୍ରତି ପାଇଲଟ୍ ସବୁବେଳେ ଠିକ୍‌କେ କେଉଁ ଛାନରେ ରହିବ ତାହା ସେ ନିଜେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଖଞ୍ଜାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଉଡ଼ାନାହାନର ବକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଇନ୍‌ଷ୍ଟ୍ରୁମେଣ୍ଟ୍ ବୋର୍ଡ୍ ଦେହରେ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତି ସଂକେତରେ ଏକତ୍ର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଛି ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପୁର୍ଣ୍ଣ ବିନିଯୋଗ ପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ବିମାନ ଗୁଳନା ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାକୁ ୨୦୦ ମାଇଲ ଦ୍ରୁତାବେଳେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଯାହା କଲବେଳେ କିମ୍ବା ୧୦୦ ମାଇଲ ଭଳି କମ ଗତିରେ ଅବତରଣ କଲବେଳେ ଜେଟ୍ ଉଡ଼ାନାହାନର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହାତ ନ ଲଗାଇ ମଧ୍ୟ ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି । ଏହାର ଯାତ୍ରାପଥ ପୁର୍ବରୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହେଉଛି ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସେଥିରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସଂଶୋଧନ କରୁଛି । ଏପରିକି ଉଡ଼ିବା ମଧ୍ୟରେ କେତେ ସମୟ ପାଇଁ ବିନା ଗୁଳନରେ ମଧ୍ୟ କାମ ଚଳୁଛି ।

ରକେଟ୍

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଉଡ଼ାନାହାନ ଗୁଳନା ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବାରୁ ସୁପରସୋନିକ ବୋମାବର୍ଷୀ ଜେଟ୍ ଉଡ଼ାବିତ ହେଲା । ଏଥିରେ କୌଣସି ଗୁଳନକର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁନ ଥିଲା । ହିଟଲରଙ୍କର ଭି-୧ ନାମକ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଜେଟ୍ ତାହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ବୋମା ବହନ କରି ନେଉଥିଲା ଏବଂ ତାହାର ଯାହାର ଶେଷରେ ଏହି ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ହେଉଥିଲା ।

ଉଡ଼ାନାହାନ ଗୁଳନାରେ ମଣିଷର ଆବଶ୍ୟକତା ଥରେ ଦୂର କରାଯିବାପରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଧରଣର ଇଞ୍ଜିନ ଭି-୨ ଉଡ଼ାବିତ ହେଲା । ଏହି ଅତି ଚଞ୍ଚଳ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ ଜେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନଠାରୁ ଆହୁରି ସରଳ । ଜେଟ୍‌ଭଳି ଏଥିରେ ବାୟୁର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲା । ଏହାର ଇଞ୍ଜିନରେ ହିଁ ତରଳ ଜାଳେଣି ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଅମ୍ଳଜାନ ରହିଥିଲା ।

ଏହାର ବିଶେଷତ୍ୱ ଏତିକି ଯେ ଖୁବ୍ କମ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଇଞ୍ଜିନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବେଗ ହାସଲ କରିପାରୁଥିଲା । ଏହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ୟାସ ଗୋଟିଏପଟେ ଦହନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଉପରଭାଗ ଓ ଅନ୍ୟ ପଟେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହିତ ଆଦାନ ପାଉଥିଲା । ରକେଟ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉପରକୁ ଯାଇ ତାହାର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କଲବେଳେ ଏହି ପଡ଼ୁଆ ଗୁପ୍ତ ଉଡ଼େଇଯାଉଥିଲା । ଏହା ଏକ ଉତ୍ତମାୟମାନ ଟ୍ୟାଙ୍କ ଭଳି କାମ କଲା ।

ଏହି ଗୁଡ଼ିକ ଲୋକଙ୍କୁ ଆହୁର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ କଲ । ଏଥିରୁ ଆଲକହଲ୍ ଓ ତରଳ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ୱାରା ପରିଚ୍ଛଳିତ କାଞ୍ଚିନ ଗୁଡ଼ିକ, ଶହ ଶହ ୧୫ଟିନ ଓଜନର ୪୭ଫୁଟିଆ ଭୂ—୧ ରକେଟଗୁଡ଼ିକୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ ୧୦୦ ମାଇଲ ଦ୍ୱିଗୁଣରେ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଉପରିଭାଗକୁ ନେଇଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ବେଳେ ଲଣ୍ଡନରେ ଯାଇ ପହଞ୍ଚିଲା ।

୫୦ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରମୁଖ ଜାଲେଣି ବ୍ୟବହାର କରି ଦେଉଥିଲେ । କାଲିଗ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଘଣ୍ଟାକୁ ୩୫୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାତାୟାତ କରୁଥିଲା । ଏହି ରକେଟର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ତାପ ୩୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଲକହଲ୍ ଛିଞ୍ଚିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଦୃଷ୍ଟରେ ଥିବା ଧାରୁ ଉତ୍ତାପରୁ ରକ୍ଷା ପାଉଥିଲା । ୧୦୫୦ ରକେଟ ଲଣ୍ଡନ ଉପରେ ଆକ୍ରମଣ କରିଥିଲା । ୧୫୦୦ ଯୁଦ୍ଧପର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଲକ୍ଷସ୍ଥଳକୁ ଆକ୍ରମଣ କରିଥିଲା । ପୃଥିବୀ ଏହା ଫଳରେ ହଠାତ୍ ମହାକାଶ ଯୁଗରେ ପହଞ୍ଚିଲା ।

କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ପରେ ରକେଟ କାଞ୍ଚିନକୁ କୈନ୍ଦ୍ର କରି ସାମରିକ ସ୍ୱେଚ୍ଛା କରାଯାଇଥିଲା । ଅବିକଳ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ବହନ କରିନେବା ପାଇଁ ସାମରିକ ଦୃଷ୍ଟି କୋଣରୁ ଏହା ଏକ ଉତ୍କର୍ଷ ପରିବାସୀ ।

ମୁଖ୍ୟତଃ ଏହି କାଞ୍ଚିନ, ଦୁଇଟି ନଳୀରେ ସ୍ୱେଚ୍ଛା ହୋଇଥିଲା ଆଉ ପ୍ରତି ନଳୀର ଅନ୍ତରାଳରେ ନାସା ବା Nozzle ହୋଇ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିଲା । ଭୂରନ୍ତ ତାପମଣ୍ଡଳର ସଂସ୍ପର୍ଶ ପାଇଁ ପତଳା ଧାରୁର ପ୍ରାଚୀରମାନ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଠାରୁ କାଞ୍ଚିନର ଏକ ଅସ୍ତ୍ରମାଣ ବ୍ୟବଧାନରେ ରହିଥିଲା । ଜାଲେଣି ପଦାର୍ଥ ସଙ୍କୋଚର ନାସାବାଟେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିଲା ଓ ଶ୍ୱପସ୍ଥାବ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଦହନ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ପର୍ଯନ୍ତ ଘୁରି ଘୁରି ଯାଇ ପହଞ୍ଚୁଥିଲା । ଜାଲେଣି ପଦାର୍ଥର ଦହନ ଫଳରେ ଖ୍ୟାସ ଅଣ୍ଟ ଗୁଡ଼ିକ ପଛପଟେ ବାହାରକୁ ଯିବାବେଳେ ରକେଟ ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିଲା । ଉଚ୍ଚ ଗତିଶୀଳ ଖ୍ୟାସ ପାଇଁ ଉପାଦରେ ଗୁପ୍ତ ପକାଉଥିଲା । ନିଉଟନଙ୍କର ସେଇ ସରଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗର ସମପରିମାଣର ବିପରୀତ ପ୍ରତିଫଳା ଦେଖାଯାଏ ତାହା ଏହି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଡ଼ର ମୂଳ ସୂତ୍ର ଥିଲା ।

ବେଳ ଏସ୍ପାର ଚାଫଟ କରିପୋରେସନ ଏକ୍ସପ୍—୧ ବିମାନ ଶବ୍ଦଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏପରି ବେଗ ହାସଲ କେବେରେ ପାଇଲଟ

ପରିଗଣିତ ବିମାନ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ପ୍ରଥମ । ଏଥିରେ ଟ୍ରୋଟି ମୋଟର ଯୁକ୍ତ ଥିଲା ଏବଂ ୭୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡର ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହା କେବଳ ଆରମ୍ଭ ମାତ୍ର । ଦେଲ ରକେଟ ଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ଷ ଧରି ସେମାନଙ୍କର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ଏକ୍ସ—୧କ ରକେଟ ୭୫୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଘଣ୍ଟାକୁ ୨୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାଉଥିଲା । ଏକ୍ସ—୧୫ ୧୦୦ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ୩୭୦୦ ମାଇଲରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଯାଇପାରେ ।

ଆଜି ଜାଲି ଡାକନା ସୋର ବମ୍ବର ପରିଚଳନା କିରାଯାଉଛି ସେହି ଗୁଡ଼ିକ କି ଘଣ୍ଟାରେ ୧୭୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରି ପାରିବ । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ୮୦୦,୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସିଧା ସଳଖ ଭାବେ ୩୦ ମାଇଲ ମହାକାଶ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ଗୁରୁପଟେ ଅଡ଼େଇ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପରିଚଳା କରିପାରିବ । ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ସ ଓ ଆଣିଅମର ମିଶ୍ରିତ ଧାତୁରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଏହି ବୋମାବର୍ଷା ବିମାନ ପୃଥିବୀର ସମଗ୍ର ଦୂରତା ମଧ୍ୟରୁ ଅଧାବାଟ ଯାଇ ମାରଣାସୁମାନ ପକାଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ଭାଗ ଦେଇ ଡେଇଁ ଡେଇଁ ଫେରି ଆସି ପାରିବ ।

ରକେଟ ଶକ୍ତି ଦ୍ଵାରା ପରିଗଣିତ ବହୁ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ଏବେ ସହରାଞ୍ଚଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗଢ଼ି ଉଠୁଛି । ଗଭୀର ଜଳ ମଧ୍ୟରୁ ଗୁଡ଼ା ଜାହାଜରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ପୃଷ୍ଠ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଯୋଜନା ଅନୁଯାୟୀ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରିଗଣିତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଏଭଳିକି ଫୋଟୋ-ସେନସିଟିଭ ଟିଉରନ୍‌ଦ୍ଵାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ନେତେକ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ କରି ଏଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରି ପାରୁଛି । ଏକ୍ସିଟର ବା ଗନୋକାସ୍ତ୍ର ଯନ୍ତ୍ର, କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରକୁ ସେ ନେଉଁ ବାଟ ଦେଇ ଯାଉଛି ତାହା ଜଣାଇ ପାରୁଛି । କୌଣସି ସଂଶୋଧନ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ମନ୍ତ୍ରିଷ୍ଟ୍ର ଏହା ଜଣାଇ ଦେଉଛି । ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ମନ୍ତ୍ରିଷ୍ଟ୍ର କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରର ପ୍ରିଭି, ଲକ୍ଷ୍ୟଳ ଏବଂ କେଉଁ ସମୟରେ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ କରିବାକୁ ହେବ ତାହା ଜାଣି ପାରୁଛି ।

କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ପ୍ରତିରୋଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ସ୍ଵୟଂକ୍ରିୟ ପ୍ରତିସ୍ପାରେ* କରାଯାଉଛି । କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରର ଲକ୍ଷ୍ୟକୁ ହିଁ ଏଥି ନିମନ୍ତେ ସଂଦେଶ ଦେଇ ଚାଲୁକ ଯେପରି ଲୁହାକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ସେହିଭଳି କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ନେଇ ଆସେ । ବଡ଼ାର ଜଗତରେ ଏହାର ଗୁଳନା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରଟି ଲକ୍ଷ୍ୟର ନିକଟତର ହୁଏ ସେତେବେଳେ ଏକ ରେଡ଼ିଓ ଫିଡ଼ିକ ବିସ୍ଫୋରକ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ । ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୫୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ବାହୁ ବିମାନ ପ୍ରତି ଏହିଭଳି ପ୍ରତିରୋଧକାସ୍ତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ ।

ଗଛ ଉପରେ ଉଡ଼ି ପାରିଲା ଭଳି ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ଧରଣେ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ନମ୍ ଉଚ୍ଚରେ ଉଡ଼ି ଏଗୁଡ଼ିକ ବାହାରରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ବ୍ୟବସ୍ଥାମାନ ଏଥିରେ ରହିଛି ।

୨୩. ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ଯୁଗ

ରକେଟ ଗୋଟିଏ ଯୁଦ୍ଧ ଅସ୍ତ୍ର ବୋଲି ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି । ଇତିହାସର ପୃଷ୍ଠା ଓଲଟାଇଲେ ଏଇ କଥା ଜଣାଯାଏ । ୧୮୧୬ ମସିହାରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ରିଟିଶ କାହାଜରେ ଜଣେ ଆମେରିକୀୟ ବନ୍ଦୀ ଗୋଟିଏ କବିତାରେ “ରକେଟର ଲଲଶିଶା” ରୂପରେ ଆଲୋଚନା କରି “ଆମ ପଡ଼ାକା ଏବେ ବି ସେଠାରେ ରହିଛି” ବୋଲି ସୂଚୁଥିବା କଥା ଲେଖିଥିଲେ । ଏହି ଶବ୍ଦାବଳୀରୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ସଙ୍ଗୀତ ହିତ୍‌ଲର ହୋଇଛି ।

କିନ୍ତୁ ଯୁଦ୍ଧର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ରକେଟର ଅନ୍ଧ ଏକ ସମ୍ପାଦନା ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରଥମେ ପୂଜନୀୟ ହୋଇଥିଲେ । ବାୟୁସ୍ଥାନ ମହାକାଶ ମଧ୍ୟକୁ ରକେଟ ଯୋଗେ ଯାତ୍ରା କରିବା ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟତମ ଉପାୟ ବୋଲି ସେ କହିଥିଲେ । ଯଦିଓ ତାଙ୍କର ରକେଟ ଏକ ଅସାଧ୍ୟ ବିରାଟକାୟ କମାଣର ଡ୍ରେଗିଡ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ସେ ତତ୍ତ୍ୱ ଲୋକକୁ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ ବୋଲି ଲେଖିଥିଲେ । ଏହି ଭାବନା ତାଙ୍କର ପାଠକମାନଙ୍କ ମନକୁ ମୋହିତ କରି ପାରିଥିଲା ।

୧୮୮୮ରେ ରୁଷିଆର ଯିଓଲ କୋଉସ୍‌ସ୍କି ଏକ ସେକେଣ୍ଡକୁ ସାତମାଇଲ ବେଗରେ ରକେଟ କପରି ମହାକାଶକୁ ପଠାଯାଇ ପାରେ ସେଥିନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରଥମେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ।

ଏହି ଦୂରଦୃଷ୍ଟିରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇ ଆମେରିକାର ପ୍ରଫେସର ରବର୍ଟ ଏଚ୍. ଗୋଡ଼ାର୍ଡ୍‌ ତାଙ୍କର ସାର୍ବ ଜୀବନ ନିୟୋଜିତ କରି ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ରକେଟ ପଠାଇଥିଲେ । ଏହି ରକେଟ ୭୫୦୦ ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପରକୁ ଉଠିଥିଲା ।

୧୯୨୩ ମସିହାରେ ହର୍ମାନ ଓବର୍ଥ ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ “ରକେଟ ଯୋଗେ ଗ୍ରହାନ୍ତର ଯାତ୍ରା” ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତିକା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ସେଥିରେ ସେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ବାହାର ଅଞ୍ଚଳକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ କିଭଳି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ । ସେ କେତେକ ଜର୍ମାନ ଯୁବକଙ୍କୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଉତ୍ସାହିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯୁବକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଓର୍ଥର୍ ଉନ ବ୍ରଦ୍ଧନ ଅନ୍ୟତମ । ସେମାନେ ଆଲକହଲ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଇତ୍ତ୍ୟଦିରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇଲେ । ଶେଷରେ ହିଟଲର ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ ଏବଂ ବଲ୍‌ଟିକ ସାରେର ପାନିମୁଣ୍ଡେ ଦ୍ୱୀପରେ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସୁବିଧା କରିଦେଲେ । ଦଶବର୍ଷ ପରେ ଏହାରୁ ଉ-୨ ରକେଟ ଶହେ ମାଇଲ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଠାଯାଇ ପାରିଥିଲା ।

ଏହି ଅବସ୍ଥା ଉଚିତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ଆମେରିକା ଓ ରୁଷ ଦୈନିକମାନେ ଧରିନେଇଥିଲେ । ତାପରେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ମହାକାଶ ଅଭିଯାନରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା । ଉଚିତ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ସାମରିକ ଶେପଶାପରେ ଆଗ୍ରସ୍ତ ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ମନ ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଉଡ଼ୁଥିଲା ।

ରୁଷୀୟମାନେ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରଥମେ ସଫଳ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଫିସ୍ତଲସ୍ ଷ୍ଟେସନ ୪୫୦୦ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଉଠି ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠିର ସୁବିଧା ନେବାପାଇଁ ପୂର୍ବ ଦିଗକୁ ତାହାର ଗତିପଥ ବଦଳାଇଲା । ଏହାର ପ୍ରଥମ ଅଂଶଟି ଅଲଗା ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଦ୍ଵିତୀୟଟି ପଶ୍ଚାତ୍ ୧୨୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା ଚାଲି ଚାଲିଥିଲା । ଏହା ମଧ୍ୟ ଖସିପଡ଼ିଥିଲା । ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହା ପଶ୍ଚାତ୍ ୧୮୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତି କରିଥିଲା । ୧୮୪ ପାଉଣ୍ଡର ଧାରୁ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଡିଟେକ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପୃଥିବୀର ମଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ବାହାର ଅଞ୍ଚଳକୁ ଯାଇ ପୃଥିବୀର ଚାରିପଟେ ପ୍ରତି ୨୪ ପଶ୍ଚାତ୍ ୧୬ ଅର ପରିକ୍ରମା କଲା । ଏହା ହେଉଛି ମଣିଷଦ୍ଵାରା ନିର୍ମିତ ପ୍ରଥମ ଉପଗ୍ରହ । ଏହି ନୂତନ ଦୂରସାହସିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅବଗତ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି, ଏହା ପରେ ପରେ ଅନ୍ୟମାନେ ମଧ୍ୟ ଅନୁଗାମୀ ହେଲେ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିଯାନ ଅବ୍ୟାହତ ଚାଲିଲା । ବିଗତ ୧୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁଯାନ ସହ ମହାକାଶ ଯାନରେ ନିମ୍ନରେ ପରିଚିତ ହେଉଛି । ଯାନ୍ତ୍ରିକମାନବ ନିକଟରେ ହଜାର ହଜାର ନିୟୁତ ଡଲର ଅଳାଡ଼ି ଦିଆଯାଇଛି । ଏକ ନୂଆ ଅଜଣା ଦୁନିଆ ଅନ୍ୱେଷଣ ପାଇଁ ମାନବ ସମାଜ ତରଫରୁ ବାଣୀବନ୍ଧୁରୂପେ ଚନ୍ଦ୍ର ଲୋକ ଯିବାକୁ ସ୍ଵତଃସ୍ପୃହତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ରହିଛି ।

ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକ ଯାତ୍ରାରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ

ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକକୁ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଯେଉଁସବୁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନରେ ଦୂର ହେଉଛି । ତ୍ରିପ୍ଟସ୍ ରଚିତ ଆଉ ଉଚିତରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଶୁଣ ଯୋଗୁ ମଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ସମ୍ଭବୀୟ ପ୍ରଥମ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର ହୋଇଛି । ଇ-୧ ରଚିତ ୫୫୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଶୁଣ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପାରୁଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିଲା । ଚାଲିକ ଯନ୍ତ୍ରର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇରେ ୨୦୦ ମାଇଲ ଠାରୁ ୭୦୦ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠିବା ଶମ୍ଭବ ଥିଲା । ତାପରେ ୨୬୫୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଶୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଇଞ୍ଜିନ ଦିଆଗଲା ହେଲା । ସେହିପରି ଉଚିତରେ

‘ଲୁନକ’ର ଶମକା ଥିଲା ୫୫୧୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁପ୍ତ ବଣିଷ୍ଠ । ମହାକାଶ ରକେଟ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ଉପର ଭାଗକୁ ଖସି ନ ଆସିବା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୫୩୫୫ ମିଟର ପ୍ରାଥମିକ ବେଗ ହାସଲ କରିପାରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇ ପାରିଲା ।

ଦ୍ଵିତୀୟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହେଉଛି ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟକୁ ପୁନଃ ପ୍ରବେଶ । ଏଥିରେ ରକେଟର ଧାତବ ପୃଷ୍ଠ ଆଘାତ ପାଇ ଉତ୍ତାପ ୧୫୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ ହିଟ୍‌କୁ ବଢ଼ିଯାଏ । ପୁନଃ ପ୍ରବେଶ ଉତ୍ତାପ ପାଇଁ ଖୋଲିପା ଗୁଡ଼ିକ ଯାଉଥିବା ତନ୍ତୁ କାଟାୟୁ ଫର୍ଦ୍ଦ ଏବଂ ୪୭୦୮ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହିଟ୍ ଉତ୍ତାପରେ ତରଳି ଯାଇ ପାରୁଥିବା ମଲିଭ୍‌ଜନମ୍ ପିଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ନିଜେ ଉଦ୍‌ଘୋଷଣାରେ ପରୀକ୍ଷା ଗୁଣିବ । ମଣିଷର ପୁନଃ ପ୍ରବେଶ ଘଣ୍ଟାକୁ ୬୦ ମିନିଟ୍ ମାତ୍ର ବେଗରେ ଚାଲୁଥିବା ଗୋଟିଏ ମଟର ଗାଡ଼ି ଇଟାକାନ୍ଥ ଧରି ଖୋଲିବେଳେ ମଟର ଗୁଳିକର ସମସ୍ୟା ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ଏଣୁ ରକେଟଟି ନିମ୍ନରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଖସିଆସି ଏହାର ଗତି କମାଇବା ପାଇଁ ଆଗକୁ ପରିଗୁଣିତ ରକେଟମାନ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ଆବଶ୍ୟକ ।

ଆଉ ମଧ୍ୟ ବିନା ଅମ୍ଳଜାନରେ ବନ୍ଧୁ ରହିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ । ମାତ୍ର ୩୦,୦୦୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚରେ, ୨ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ମଣିଷ ମରାଯିବା ସମ୍ଭବ । ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକୋପ ଓ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ପୋଷାକ ପିନ୍ଧି ମହାକାଶରେ ଜଣିଥିବା ୩୫ ଟନ (ପ୍ରତି ବର୍ଷ ଇଞ୍ଚ ପାଇଁ ୩୫ ପାଉଣ୍ଡ) ଅଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗୁପ୍ତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ କରାଯାଇ ପାରେ । ମୋଟର ଗାଡ଼ିର ଟାୟାର ଭଳି ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ପୋଷାକର ଦୁଇଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ ରହିଛି । ଭିତର ପଟେ ସରୁ ପରଦା ଅଛି ବାହାର ପଟେ କଠିନ ନାଇଲନରେ ଏହା ନିର୍ମିତ । ଏହାର ଗଣ୍ଠି ନମନୀୟ । ଦୁଇପ୍ରସ୍ତ ଝରକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏଥିରେ ରହିଛି । ଶରୀରର ଉତ୍ତାପ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ଶୀତୋତ୍ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଅଛି । ମଣିଷ ଏଥିରେ ନିଜର ଉତ୍ତାପ ରକ୍ଷା କରିପାରିବ ।

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଯିବା ପରେ ସେମାନେ ଯେଉଁ ସବୁ ଖବର ସଂଗ୍ରହ କରି ଫେରିଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ୪ର୍ଥ ପ୍ରତିବନ୍ଧକର ସୂଚନା ମିଳିଛି । ସେଇଟି ହେଲା ଅଭ୍ୟନ୍ତ୍ର ମାରାତ୍ମକ । ପୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ନର ଶୋରଣ । ୭୦ ହଜାର ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମହାକାଶରେ ଏହା ବ୍ୟାପ୍ତ ରହିଛି । ପ୍ରତି ୭୦ ମାଇଲ ଅନୁଭୂତରେ ଏହାର ଘନତ୍ଵ ଦ୍ଵିଗୁଣିତ ହୋଇଛି । ଏହି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷତିକାରକ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ୁଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ପୃଥିବୀରୁ ଅନ୍ୟ ଯେତେସବୁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର କରାଯାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏହିଭଳି କ୍ଷତିକାରକ ବୋଲି ଜଣାଯାଉଥିଲା । ଏହି କାରଣରୁ ବିପର ନିବାରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ମହାକାଶ ଯାନ ପାଇଁ ଯୋଜନା

ମହାକାଶର ବଳୟ ପାଇଁ ବସ୍ତୁର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରୟୁକ୍ତ ପୃଷ୍ଠମାତ୍ରାରେ ଚାଲିଛି । ଜାଲେଣି ଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ରକେଟ୍ ବହୁଳ ସଂଖ୍ୟାରେ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଛି । ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଚରମ ବଳୟ ପାଇଁ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଯୋଜନା ଅନୁଯାୟୀ ୩୦୦ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ୧୦,୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଗୁରୁ, ୨୭୦୦୦ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚରେ ୨୫୦୦ ପାଉଣ୍ଡର ଗୁପ୍ତ, ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ୩୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡର ପ୍ରତିନିଧି, ମଙ୍ଗଳ, ଶୁକ୍ର, ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ୧୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡର ଗୁପ୍ତ ପ୍ରୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ମଣିଷକୁ ଏକ ନ୍ୟାସ୍ତ୍ରୁକ ମଧ୍ୟରେ, ରକେଟ୍ ରକେଟ୍ ସହ ପ୍ରେରଣ କରାଗଲେ ଏହାଠିକ୍ରେ ସେ ଭାସମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ରହି ପୃଥିବୀକୁ ଫେରିଆସି ପାରିବ ।

ଏକ ସବୁ ପ୍ରୟୁକ୍ତ ଏକ ଉପଗ୍ରହ କେନ୍ଦ୍ରରେ ମଣିଷକୁ ପତାୟିବା ପୁରୁଷୁଁ କରାଯାଉଛି । ମଣିଷ ଥିବା ଏକ ଉପଗ୍ରହ କେନ୍ଦ୍ର ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ, ସେକେଣ୍ଡକୁ ୪ ମାଇଲ ଦୂରାବରେ, ସମୁଦ୍ର ପତନ ଉଚ୍ଚତାର ୪୦୦୦ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚତାରେ ଚାଲିପାରିବ । ଏହି ମହାକାଶ ଯାନ ପାଣ୍ଡିକ ତଥ୍ୟର ଏକ ବିରଟ ଫେରିସ ଚକ (Ferri's wheel) ଭଳି ହୋଇପାରେ । ୨୫୦ ଫୁଟ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଟି ନିଜ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୁରୁ ତାହାର ଅଭିଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିଭଳି ଧାରଣା ଦେବାପାଇଁ ଚାଲିବ । ଅନ୍ତତଃ କେହି ପାଣ୍ଡି ଉପର ପଟକୁ ରହିବ ତାହା ଜାଣିପାରି ବହୁ ପ୍ରାଣୀରରେ ମାଛ ଭଳିଆ ଚାଲିଲେ ଓଜନ ହ୍ରାସତା ଦୂର ହୋଇଯିବ । ଏକ ନୂତନ ଧରଣର ସମୁଦ୍ର ଚାଲୁ ଯାହାକି, ପ୍ରବାହତ ଜଳରେ ଦିନକୁ ହଜାର ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇପାରିବ, ସେଇନି ଅମ୍ଳଜାନ, ଗୁଳ୍ମଯୋଗୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଯୋଗାଣରେ ସ୍ୱାବଳମ୍ବନଶୀଳ ହୋଇପାରିବ ।

ପରିଚାଳନା ବ୍ୟବସ୍ଥା ବ୍ୟତୀତ ମହାକାଶ ଅଭିଯାନର ଅନ୍ୟତମ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ହେଲା, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ମାର୍ଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକରେ ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ସ୍ମୃତିଶକ୍ତି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସ୍ଥିର ହୋଇଛି । ୩/୧୦ ଇଞ୍ଚ ବର୍ଗ ସେମିଟର ଓ ୧/୧୦୦୦ ଇଞ୍ଚ ମୋଟର ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଚଳିତ ମଧ୍ୟରେ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ୍ ଓ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଙ୍ଗ୍ ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି । ଏପରି ଏକ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନକାରୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମାତ୍ର ୭×୧୦ ଇଞ୍ଚ ସ୍ଥାନ ଦରକାର କରିପାରେ । ୫ ବର୍ଷ ପୂର୍ବ ଯେତେ ସ୍ଥାନ ନରକାର ହେଉଥିଲା ଏହା ହେଉଛି ତାହାର ୪୦ ଭାଗରୁ ଥରେ ।

ରକେଟର ଉପର ଭାଗରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଧାରୁ ଖଣ୍ଡ ସ୍ତର ରେଡ଼ିଓକୁ ତାହାର ଉତ୍ତମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଂଚଳନ କରାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଯଦି 'ଜିଲ୍ଲ'

ବିକିରଣର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର କରେ । ଅତୀତ ଓ ସିଲିକନ୍ ଜରିଆରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପୃଥ୍ବୀକୁ ଖବର ପଠାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରୁ ଆସୁଥିବା ଖବର ତରଙ୍ଗରୁ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟ୍ ହୋଇ ଜଣାପଡ଼େ ।

ପୃଥ୍ବୀର ୨୨୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ତିନିଗୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଗଢାଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଥ୍ବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ସ୍ଥିର ରହିଥିବା ନକ୍ସା ଭଳି ଜଣାଯିବ । ଏମାନେ ପୃଥ୍ବୀର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ କଣ ରହିଛି ତାହାର ତାଲିକା କରିପାରିବେ । ମେରୁ ଆଉ ଶତ୍ରୁବରେଡା ଅଞ୍ଚଳକୁ କେଉଁ ଶକ୍ତି ଯାଉଛି ଏବଂ ସେଠାରୁ କେଉଁ ଶକ୍ତି ଆସୁଛି ତାହା ଏମାନେ ସ୍ଥିର କରିପାରିବେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଯେଉଁ ତାପ ଶକ୍ତି ପୃଥ୍ବୀକୁ ଆସୁଛି ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରିତ ହେଉଛି ତାହାର ରପରେ ଜଳବାୟୁ ଅବସ୍ଥା ନିର୍ଭର କରେ । ଫୋଟୋ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ କୋଷର ପରିମାପ ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ କେତେ ପରିମାଣରେ ତାପଶକ୍ତି ଆସୁଛି ତାହା, ଯେକୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସମୟରେ ଜାଣିହେବ । ପୃଥ୍ବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରେରିତ ହେଉଥିବା ଅବଲୋକିତ ବିକିରଣ ପରିମାପ ପରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥା କଥା କହିପାରିବା । ଉଲ୍‌କାପାଲର ଅଶୁ ମହାଗୁନ୍‌ରେ କେତେ ପରିମାଣରେ ପଡ଼ୁଛି ତାହା ଜାଣିଲ ପରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଉପରେ ଏହାର ପରିମାଣ ଜଣାପଡ଼ିବ । ରେଡିଓ ସଂକେତ ଜରିଆରେ ଉପର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥା ଏବଂ ପୃଥ୍ବୀର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ତରର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଜାଣିହେବ । ଏହିସବୁ ବିଷୟ ବିବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ପୃଥ୍ବୀର ଜଳବାୟୁ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁପୃଷ୍ଠରୁ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏବେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଆବଶ୍ୟକତା ରୁଚନାରେ କେବଳ ଶତକଡ଼ା ୧୦ ଭାଗ ଜାଣିପାରୁଛୁ ।

ଏହି ଉପଗ୍ରହରୁ * ଓଷାଟି ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର ଜରିଆରେ ପୃଥ୍ବୀର ସବୁ ଅଞ୍ଚଳର ଟେଲିଭିଜନର ପୁନଃପ୍ରସାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହା ଜରିଆରେ ଶବ୍ଦ ଛବିଶି ମଧ୍ୟ ଖବର ଭଳି ହେବ । କହିବାକୁ ଗଲେ ପୃଥ୍ବୀର ସବୁଲୋକ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିଖି ଆକର୍ଷକ ଭାବେ ମନେ କରିବେ । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମନ୍ତ୍ରିୟ ଜରିଆରେ ପୃଥ୍ବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କାର୍ଯ୍ୟକ କେଉଁ ଛବି ଉପରେ କେଉଁଠାରେ କି ପ୍ରକାରର, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ବା ବୃତ୍ତାକାହାଜ ରହିଛି ତାହା ଜଣାପଡ଼ିବ, ଯାହାକି ବର୍ତ୍ତମାନରୁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପୃଥ୍ବୀର ଯେ କୌଣସି ଅଂଶରେ ଥିବା କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ପନ୍ଦନ ଅଳ୍ପ କେତେ ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନର ରେଡିଓ ଜରିଆରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କଥାବାର୍ତ୍ତା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏହିଭଳି ଅନେକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଥା ଆଗାମୀ କେତେବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ୨୨୦୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଏହି ତିନିଗୋଟି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହରୁ କଷ୍ଟକତ ଭାବେ ଯୋଗେ ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଉପକ୍ରମରେ ଆବେଶ ଘଣ୍ଟାଦ୍ୱାରା ସମୟ ଗଣନା ବୋଧହୁଏ ଆହୁରି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ହେବ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ଯଦି ଏହି ଘଣ୍ଟା ପୃଥିବୀର ଘଣ୍ଟା ଗୁଳିନାରେ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ସହସ୍ରାଂଶ ଭାଗ କମିଯାଏ ତେବେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମହାକାଶ ସମୟ ସମ୍ପର୍କର ତଥ୍ୟ ସଠିକ୍ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେବ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯିବ ଯେ ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା କମ ସମୟ ସମୟ ଭିତରେ ହୋଇପାରିବ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ମହାକାଶରେ ଅଳ୍ପ କେତେ ବର୍ଷ ହେଲେ ପାର୍ଥୀନ ବସ୍ତୁର ବହୁ ଶତାବ୍ଦୀ ସମୟ ସମାନ ଜଣାପଡ଼ିବ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରା

ପୃଥିବୀରୁ ମଣିଷ ପଠାଇ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁଭବ କରାଇବା ଏବଂ ସେଠାରୁ ପୁଣି ପୃଥିବୀକୁ ନିରାପଦରେ ଫେରାଇ ଆଣିବା ପାଇଁ ଦୁଇ ନିୟୁତ ପାଉଣ୍ଡର ସ୍ୱତ୍ୱ ପ୍ରୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ଧରଣର ଯାତ୍ରା ଓ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏରଡ୍‌ସ୍ଟାରଲେଟ ଏବଂ ରକେଟ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକରେ ବାସଗୁଡ଼ି ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏବେଠାରୁ ପରୀକ୍ଷା କରୁଛୁ । ଉଲ୍‌କା ଆଦିରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥାଇ କେତେକ କଣ୍ଟେନେଟର ଧାରରେ ସିଲିଣ୍ଡର ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଠାଯିବ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆକ୍ସିଜନ୍‌ର ଗୁପ୍ତ ଓ ଓଜନ ଫଳରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ରହିପାରିବ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ଏକ ପ୍ରାକ୍ଟିକାଲ ଗମ୍ଭୀର ଶୋଭିତ ସହରର ପରୀକ୍ଷା କରୁଛୁ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ ଏକ ଆଲୋକ ସେକେଣ୍ଡ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଠମିନିଟ ଆଲୋକ ସମୟ ଦୂରରେ । କିନ୍ତୁ ସବୁଠାରୁ ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରୁ ବହୁ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ସମୟ ଦୂରରେ ରହିଛି । ଏଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକକୁ ଯାତ୍ରା ନକ୍ଷତ୍ର ଗୁଳିନାରେ ଆଦୌ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ । ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଆମଠାରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ଆଲ୍‌ଫା-ସେନଟୂରି (Alpha-Centuri) ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକ ଯାତ୍ରାର ବେଗରେ ୧୩୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ଦୂରରେ ରହିଛି ।

ଏକଥା କିନ୍ତୁ ନିଶ୍ଚୟରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମାନବ ଏହି ଭୟାବହ ଦୂରତା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରିବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ Ion-Rocket ପରୀକ୍ଷା ଯାତ୍ରାରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛନ୍ତି । ଆବେଶ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଶ୍ୱାସାୟନିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାଠାରୁ କୋଟି କୋଟି ଗୁଣରେ ଅଧିକ । ବୈଦ୍ୟୁତୀୟ ପରିମାଣ (ଆୟନ-ions) ଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଆଲୋକର ଗତି ସଙ୍ଗେ ସମାନ ହୋଇ ପାରିବ ।

ଆଉ ମଧ୍ୟ ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଗୋଟିଏ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗଲ୍‌ର କଲ୍‌ନାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଛି । ଏଇ କେତେକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗଲ୍‌ ଲେଖକମାନେ

ରାଜାର, ପ୍ରାଚୀନ, ଟେପ୍-ରେକର୍ଡର, ମାଇକ୍ରୋଫିଲମ୍ ଟେକନିକ୍ସ, ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ବୋମା. ମସ୍ତିଷ୍କ ଯନ୍ତ୍ର, କୃତ୍ରିମ ଉପବ୍ରହ୍ମଗୁଡ଼ିକର ୨୫୦୦ ଖ୍ରୀ ଅ. ରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିଥିଲା । ଯଦି କେହି କେବେ ଭବିଷ୍ୟତ ବର୍ଷରେ ଯତନ ଆକଳିଥାନ୍ତି, ତେବେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମାତ୍ର ୨୫ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାନ୍ତା ?

ଆସନ୍ତା ୨୫ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀରେ କ'ଣ ଗମ୍ଭୀର ଶୋଭିତ ସମ୍ଭବ ନିର୍ମିତ ହେବ ? ଚନ୍ଦ୍ରର ଅନୁପମ ଶୋଭା ଦର୍ଶନ କରି ସେଠାରୁ ଲୋକେ ଆନୁମାନ କରୁ କଅବାଜ୍ଞା କରିବେ ? ତୁର ଭବିଷ୍ୟତରେ କଣ ରହିବ, ତାହା କିଏ କହିବ ।

... ଯାହା କିମାନବ ତାହାର ଶକ୍ତି ଆଉ ସାମର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଛି ମାତ୍ର । ଉଦ୍ଭାବନର ସୁଅ ପୁରାମାତ୍ରାରେ ଛୁଟିଛି । ଜେଟ୍ ବିମାନ ଯେପରି ଆକାଶରୁ ତଳକୁ ନ ଖସି ନିଜର ଗତି କମାଇ ପାରେ ନାହିଁ, ସେହିଭଳି ଯାହା କି ମାନବ ପକ୍ଷେ ଅଗାମୀ ବର୍ଷଗୁଡ଼ିକ ଆଡ଼ର ନିଶ୍ଚୟ ଉଲ୍ଲସର ସୂଚକ । ଏପରି କି ସେ ପୃଥିବୀ-ଚକ୍ଷରେ ଆଜି ଯେବେ କି ଭୂମିତଳେ ରହିଥିବା ତାପଶକ୍ତିକୁ ଉତ୍ତୋଳନ କରିପାରେ; ଯାହା ଫଳରେ କି ମେରୁ ଅଂଚଳର ଚରଫ ସବୁ, ତରଳାଘ ପାରିବ । ମନୁସ୍ମୃତି ହୁଏ ତ ସେ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ତୋଳନ କରି ପାରେ । ଭୂମଧ୍ୟ ସାଗରରେ ବନ୍ଧ ରାହିପାରେ । ସାହାରା ମରୁଭୂମି ମଧ୍ୟରେ ନଦୀ ପ୍ରବାହିତ କରି ମରୁଭୂମି ଓ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଆଫ୍ରିକାର ମେଲେଣିଆପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଚଳରେ ହ୍ରଦ ନିର୍ମାଣ କରିପାରେ । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ସେ ପଥରକୁ ଚୁନା କରି ଏବଂ ସାମୁଦ୍ରିକ ବସ୍ତୁକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ଦଶହଜାର ନିୟୁତ ଜନସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର ଓ ଧାରୁ ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରେ ।

ପୃଥିବୀବନ୍ଧରେ ତାହାର ଭବିଷ୍ୟତ ଅର୍ଥାତ୍ ସମ୍ଭାବନାରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଆଉ ଯେତେବେଳେ ସେ ସମସ୍ତ ଆସିବ, ସେତେବେଳେ ତାହାର ବିରାଟକାୟ ମହାକାଶ ଯୋଗ ଯୋଗେ ଅନ୍ୟ ଲୋକରେ ମଧ୍ୟ ଜନ ସମାବେଶ କରିପାରିବ ।